

## Tjänsteutlåtande

Samhällsbyggnadsförvaltningen

Rica Jakovlew

Datum 2016-04-19

Dnr KS 2015/0348

Till Kommunstyrelsen

### Exploateringsavtal för Brännbackens arbetsområde

#### Sammanfattning

Ett exploateringsavtal avseende genomförande av detaljplanen för Brännbackens arbetsområde har tecknats med exploatören. Avtalet reglerar genomförandet av detaljplanen och fördelar ansvar för utbyggnad samt kostnader för anläggningar inom allmän plats- och kvartersmark, anslutning till allmänna VA-anläggningar samt marköverlåtelse.

#### Beslutsförslag

**Kommunstyrelsens planarbetsutskott föreslår Kommunstyrelsen föreslå**

**Kommunfullmäktige besluta**

Exploateringsavtal för Brännbackens arbetsområde godkänns.

#### Bakgrund

Kommunstyrelsen beslutade 2012-09-10 (KS § 189) att ge Samhällsbyggnadsförvaltningen i uppdrag att upprätta en detaljplan för Brännbackens arbetsområde. Ett detaljplaneförslag för Brännbackens arbetsområde finns upprättat inför antagande. Detaljplaneområdet omfattar en yta om 86 ha, varav ca 50 ha kvartersmark, som planläggs som kvartersmark för industri, lager, upplag och tekniska anläggningar, samt allmän plats som består av industrigata, gc-väg, natur och område som skyddar mot störning.

Ett exploateringsavtal har tagits fram i samarbete mellan exploatören, Brännbacken Återvinning AB, Österåkersvatten AB och Österåkers Kommun. Syftet med exploateringsavtalet är att reglera exploatörens samt Brännbacken återvinning AB:s åtaganden gentemot kommunen och Österåkersvatten AB. Avtalet reglerar ansvar och kostnader för utbyggnad av anläggningar inom såväl allmän plats- som kvartersmark samt övriga åtgärder som krävs för genomförandet av detaljplanen.

#### Förvaltningens slutsatser

Exploatören bekostar utbyggnad av samtliga anläggningar inom allmän platsmark och kvartersmark. Exploatören står även för kostnader för VA-ledningar fram till exploateringsområdet, samt utför och bekostar utbyggnad av VA-anläggningar inom exploateringsområdet.

Genom exploateringsavtalet övertar exploatören även det ansvar som kommunen har gentemot Trafikverket för utbyggnad och anpassning av anslutningsvägar till väg 276.

För att säkerställa att exploatören fullföljer det ansvar som övertas skall exploatören enligt exploateringsavtalet ställa ut en säkerhet om 5 milj. kr till kommunen.

1. Exploateringsavtal för Brännbackens arbetsområde, med tillhörande bilagor.



Kent Gullberg  
Samhällsbyggnadschef



Fredrik Nestor  
Exploateringschef

## EXPLOATERINGSAVTAL

### Brännbackens arbetsområde

**Parter:** Österåkers kommun, Brännbacken Återvinning AB, Brännbacken Fastigheter AB samt Österåkervatten AB.

#### Bilagor:

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Bilaga A                              | Planeringsavtal   |
| Bilaga B                              | Förslag till detaljplan, illustrationsplan, plan- och genomförandebeskrivning, biläggs ej |
| Bilaga C                              | Gräns för Exploateringsområdet  |
| Bilaga D                              | Utfartsvägar från exploateringsområdet  |
| Bilaga E <sub>1</sub> -E <sub>2</sub> | VA-plan för ledningar utanför exploateringsområdet samt VA-plan för exploateringsområdet  |
| Bilaga F                              | Ansökan om ledningsrätt   |
| Bilaga G                              | PM Dagvatten daterad 2015-11-25   |
| Bilaga H                              | Plan- och bygglovtaxa   |
| Bilaga I                              | Avtal mellan Kommunen och Trafikverket (inkl. tilläggsavtal)                              |
| Bilaga J                              | Bolagsgaranti utställd av Fastighets AB Väderholmen                                       |
| Bilaga K                              | Fullmakt  |

## EXPLOATERINGSAVTAL

Detta avtal om exploatering av Brännbackens arbetsområde i Österåkers kommun, framöver benämnt **Avtalet**, har träffats mellan

1. Österåkers kommun, nedan kallad **Kommunen**, 212000-2380, 184 86 Åkersberga
2. Brännbacken Återvinning AB, 556238-2753, nedan kallad **BRÅAB**, Box 952, 191 29 Sollentuna
3. Brännbacken Fastigheter AB, 556947-6368, nedan kallad **Exploatören**, Box 952, 191 29 Sollentuna, samt
4. Österåkeravatten AB, nedan kallad **ÖSVAB**, 556482-7946, Sågvägen 2, 184 86 Åkersberga

### *Definitioner:*

**Projektet** – Genomförande av laga kraftvunnen detaljplan, exempelvis utbyggnad av anläggningar inom Exploateringsområdet samt uppföljning av Avtalet.

**Administrativ bestämmelse i detaljplan** – Bygglov får ges för högst 56 000 kvm BTA inom Exploateringsområdet innan anslutningsväg mellan Exploateringsområdet och väg 276 via Skeppsdalsvägen har kommit till stånd.

### § 1 Bakgrund

Kommunen och BRÅAB har den 11 november respektive 21 december 2012 undertecknat ett planeringsavtal, nedan benämnt **Planeringsavtalet**, **bilaga A**, rörande reglering av principerna för upprättande av detaljplan för Brännbackens arbetsområde, **Detaljplanen**.

Kommunen och BRÅAB har med utgångspunkt i Planeringsavtalet upprättat ett förslag till ny detaljplan för Brännbackens arbetsområde, **bilaga B**, med därtill hörande plan- och genomförandebeskrivning.

BRÅAB äger fastigheten Österåker Skeppsbol 1:69, varav en del ingår i Detaljplanen.

Exploatören äger fastigheterna Österåker Hjälmstättra 1:11 och Österåker Skeppsbol 1:73, varav del av Österåker Hjälmstättra 1:11 och hela Österåker Skeppsbol 1:73 ingår i Detaljplanen.

Exploatören och BRÅAB har tecknat ett avtal om att genom fastighetsreglering överföra den del av Österåker Skeppsbol 1:69 som ingår i Detaljplanen till Österåker Hjälmstättra 1:11.

I enlighet med Planeringsavtalet ska Avtalet bland annat reglera marköverlåtelse och fördelning av kostnads- och genomförandeansvar för utbyggnad inom området, vilket omfattar bland annat anläggande av allmänna och gemensamma anläggningar.

Avtalets syfte är således att klargöra hur Detaljplanen för området, framöver kallat **Exploateringsområdet**, ska genomföras. Exploateringsområdet har i **bilaga C** markerats med blå begränsningslinje.

## § 2 Förutsättningar, giltighet

Detta avtal är endast giltigt under förutsättning att följande villkor uppfylls;  
att kommunfullmäktige, genom beslut som vinner laga kraft, godkänner Avtalet,  
att kommunfullmäktige, genom beslut som vinner laga kraft, antar Detaljplanen för Exploateringsområdet i huvudsaklig överensstämmelse med förslaget,  
att ÖSVAB, före kommunfullmäktiges beslut om antagande av Detaljplanen, godkänner Avtalet i tillämpliga delar genom att underteckna densamma.

Uppfylls ej ovanstående förutsättningar skall ingen av parterna vara ersättnings- eller skadeståndskyldig gentemot de andra parterna.

## § 3 Planavgift

Exploatören har utfört och bekostat underlag för Detaljplanen och erlägger planavgift i enlighet med Planeringsavtalet. Exploatören ska även betala ersättning enligt § 9 i Avtalet och ska därför inte erlägga ytterligare planavgift vid bygglov.

## § 4 Marköverlåtelse, fastighetsbildning m.m.

Av Exploatören ägd mark som enligt Detaljplanen kommer att utgöra allmän plats med enskilt huvudmannaskap ska genom anläggningsförrättning upplåtas till en eller flera blivande gemensamhetsanläggningar som ska bildas för förvaltning av allmän plats. För de områden som inte kommer att ingå i gemensamhetsanläggningar ansvarar Exploatören för anläggande samt framtida drift och underhåll. Exploatören ansvarar för utbyggnad av samtliga anläggningar inom allmän platsmark i det fall gemensamhetsanläggningar inte bildas.

För omläggning av befintlig utfartsväg, **bilaga D**, från Exploateringsområdet till väg 276 krävs ianspråktagande av mark på fastigheten Brännbacken 1:1. Åtkomst till markområdet ska ske genom anläggningsförrättning vid bildande av gemensamhetsanläggning för allmän platsmark inom Exploateringsområdet, alternativt genom bildande av servitut. Exploatören ansvarar för att rätt till utfartsväg från Exploateringsområdet erhålls senast i samband med att omläggning av utfartsvägen sker. Servitut för befintlig utfartsväg från Exploateringsområdet, inom Brännbacken 1:1, ska upphävas alternativt anpassas för ny vägsträckning, när ny utfartsväg är anlagd.

Överföring av mark mellan fastigheterna Brännbacken 1:1 och Skeppsbol 1:69 kommer att ske för att anpassa fastighetsindelningen till detaljplanområdet. Separat avtal upprättas mellan berörda parter.

Exploatören ansöker om samtliga fastighetsbildningsåtgärder och anläggningsförrättningar som erfordras för Detaljplanens genomförande samt upprättar eventuella avtal mellan Exploatören och berörda fastighetsägare.

Efter fastighetsregleringen kommer BRÅAB inte att äga någon del av området som Detaljplanen omfattar. Exploatören övertar därmed samtliga rättigheter och skyldigheter från BRÅAB och inträder i BRÅAB:s samtliga förpliktelser enligt detta avtal.

## § 5 Upplåtelse av rättigheter

Exploatören och BRÅAB upplåter till förmån för ÖSVAB rätt att inom Exploateringsområdet och BRÅAB upplåter till ÖSVAB rätt att inom angränsande markområden inom Skeppsbol 1:69, utan ersättning och för all framtid, bibehålla ledningar och tillhörande anordningar för vatten, spillvatten och dagvatten med den placering som markerats i bifogade VA-planer, **bilaga E<sub>1</sub>-E<sub>2</sub>**. Ledningarnas sträckning utanför Exploateringsområdet inom Skeppsbol 1:69 ska samrådask med BRÅAB.

ÖSVAB ansöker om ledningsrätt inom Exploateringsområdet i enlighet med **bilaga F**.

Om Exploatören överlåter fastighet inom Exploateringsområdet eller BRÅAB inom Skeppsbol 1:69 och rättighet enligt ovan ännu ej skrivits in eller ansökan om lantmäteriförrättning ej skickats in, skall Exploatören i överlåtelshandling säkerställa ÖSVAB:s rätt enligt ovan.

## § 6 Elförsörjning

Vid Exploateringsområdets anslutning till eldistributionsnätet ska Exploatören följa den lokala nätägarens anvisningar.

Belysning av inom Exploateringsområdet belägen allmän platsmark och kvartersmark, tillhörande Exploatören, anordnas och bekostas av Exploatören. Detta skall ske i samråd med nätägaren. Belysning inom allmän plats förvaltas av Exploatören, alternativt av blivande samfällighetsföreningar.

Om inom Exploateringsområdet befintliga elledningar behöver ändras eller flyttas ankommer det på Exploatören att överenskomma med nätägaren om erforderliga arbeten och villkoren för dessa.

## § 7 Anordnande av allmänna och gemensamma anläggningar

### VA fram till Exploateringsområdet

Exploatören ska av ÖSVAB skriftligen påkalla anläggandet av de allmänna VA-anläggningarna till Exploateringsområdet (vatten och spillvatten) som erfordras för genomförandet av exploateringen. ÖSVAB förbinder sig att färdigställa VA-anläggningarna till Exploateringsområdet inom 30 månader räknat från och med att Exploatören skriftligen beställt arbetena. Anslutningspunkt till Exploateringsområdet skall upprättas av ÖSVAB i enlighet med **bilaga E<sub>1</sub>**.

Ifall Exploatören efter Avtalets ingående önskar flytta anslutningspunkten ska ÖSVAB ersättas för samtliga merkostnader som i sådana fall uppkommer.

Kommer inte VA-anläggningarna till utförande och slutförande enligt i ovan nämnd tidsplan angivna tidpunkter äger Exploatören rätt till ersättning för den skada som det icke rättidiga färdigställandet medför för Exploatören, om Exploatören kan påvisa att förseningen är att hänföra till att ÖSVAB uppträtt vårdslöst eller försumligt. Fördröjning som beror på tillstånd eller andra markåtkomstfrågor anses inte vara försumligt.

ÖSVAB äger rätt att vid behov bygga ut anslutningsledningarna och Exploateringsområdets anslutningspunkt innan Exploatörens avrop.

Anläggandet av de nya anslutningsledningarna innebär att befintlig vattenledning och befintlig spillvattenledning måste tas ur drift. Exploatören ansvarar för och bekostar bortledningen av lakvatten från deponin samt dricksvatten till deponin under tiden som anläggandet av nya ledningar pågår. Exploatören ansvarar för att tillstånd för alternativ bortledning erhålls. Mottagande av lakvatten kan ske i Margretelunds reningsverk under förutsättning att nödvändiga tillstånd för detta erhålls.

Parterna är överens om att anläggandet av de nya anslutningsledningarna bör förläggas till sommarhalvåret då flödet i spillvattenledningen är som minst, detta för att underlätta genomförandet av den alternativa lakvattenhanteringen. ÖSVAB kommer att medverka till att entreprenaden så mycket som möjligt genomförs under sommarhalvåret. ÖSVAB och Exploatören bedömer utbyggnadstiden vara 5-6 månader för den 1800 meter långa sträckan mellan Solberga och Exploateringsområdets anslutningspunkt (se **bilaga E**).

### **VA inom och nedströms Exploateringsområdet**

ÖSVAB ansvarar för att uppföra allmänna VA- anläggningar (vatten-, spillvattenanläggningar samt dagvattenanläggningar förutom vägdiken) inom Exploateringsområdet mot ersättning i enlighet med § 9. Vägdiken inom Exploateringsområdet kommer att nyttjas för avvattning av både väg och fastighetsmark. Den lägst liggande delen av vägdikena, i detta avtal kallade **Makadamdiken**, syftar delvis till att avleda dagvatten från fastighetsmark.

Exploatören har i samråd med ÖSVAB möjlighet att dela in utbyggnaden av exploateringen i anläggningsetapper och ska skriftligen beställa anläggandet av respektive etappområde. VA- anläggningen får inte tas i bruk förrän godkänd slutbesiktning har skett för respektive etapp.

Den allmänna VA-infrastrukturen för Exploateringsområdet ska projekteras och uppföras i enlighet med vid varje tidpunkt gällande Roslagsvattens VA-standard eller motsvarande.

### **Makadamdiken**

Exploatören uppför vägdiken som avleder dagvatten från väg och fastighetsmark. Granskningshandlingar över erforderliga anläggningsetapper skall successivt och i god tid före arbetenas påbörjande överlämnas till ÖSVAB för skriftligt godkännande. Granskningstiden är 4 (fyra) veckor. ÖSVAB:s godkännande befriar inte Exploatören från ansvaret för handlingarnas riktighet. ÖSVAB äger rätt att efter skriftlig anmälan utan kostnad avbryta pågående exploateringsarbete i avvaktan på att godkända arbetshandlingar inkommer. För Exploatörens uppförande av VA-anläggningen gäller bestämmelser enligt ABT 06 eller motsvarande. Exploatören åtar sig det ansvar, inklusive funktions- och garantiansvar, som enligt ABT 06 eller motsvarande gäller för en entreprenör gentemot en beställare (åvilar såväl byggherre som exploatör).

ÖSVAB äger på Exploatörens bekostnad rätt att, med obegränsad tillgång till arbetsplatsen, utföra kontroll under byggtiden.

Dagvatten skall omhändertas i enlighet med PM Dagvatten, **bilaga G**. Exploatören ska ansöka om och erhålla nödvändiga tillstånd för dagvattenhanteringen inom och nedströms Exploateringsområdet. ÖSVAB påbörjar arbetet med de allmänna VA-anläggningarna när nödvändiga tillstånd erhållits. Exploatören ska ombesörja att dagvattenavrinningen från Exploateringsområdet hanteras i enlighet med PM Dagvatten och kommande kontrollprogram för dagvattenhanteringen. I det fall dagvattenanläggningarna klassas som vattenverksamhet

åligger det Exploatören att ansöka om erforderliga tillstånd för verksamheten samt ordna eventuella rättigheter som krävs för att släppa dagvatten nedströms detaljplaneområdet.

I det fall Exploatören vill att ÖSVAB ska påbörja anläggandet innan Detaljplanen har vunnit laga kraft åtar sig Exploatören att svara för ÖSVAB:s samtliga kostnader. ÖSVAB och Exploatören ska i särskilt avtal komma överrens om utförande och finansiering innan arbetena påbörjas.

ÖSVAB kommer att ansvara för dagvattenanläggningar inom allmän platsmark samt inom de delar av gatumarken som nyttjas för avvattnings av fastigheter, d.v.s. Makadamdiken enligt PM Dagvatten, **bilaga G**, illustration 1. ÖSVAB kommer inte att ansvara för dagvattenanläggningar inom verksamhetstomt eller inom de delar av gatumarken som enbart syftar till avvattnings av gata, d.v.s. diken och krossdiken enligt **bilaga G**, illustration 1.

ÖSVAB och Exploatören ska teckna ett separat genomförandeavtal som mer detaljerat reglerar ansvarsfördelningen av genomförandet av de allmänna VA-anläggningarna.

### Övriga anläggningar

Exploatören ansvarar för utbyggnad av anläggningar inom allmän platsmark, vilket utöver ovannämnda vägdiken omfattar samtliga vägar, gång- och cykelvägar, samt naturmark inom Exploateringsområdet. De allmänna anläggningarna ska utformas i enlighet med i planhandlingarna angivna standarder och principer. Vägar inom området skall byggas ut i motsvarande takt som avstyckningar alternativt bebyggelse inom fastigheterna sker. Gång- och cykelvägar i anslutning till vägar skall byggas ut i samma takt som vägar inom området. Gång- och cykelväg till busshållplats vid väg 276 skall byggas ut så snart vägen som gc-vägen ansluter till har byggts ut inom området. Detta för att så snart som möjligt säkerställa en trafiksäker gång- och cykelväg fram till busshållplatsen.

Nuvarande anslutningsväg från Exploateringsområdet till väg 276 kommer delvis få förändrad sträckning i samband med antagandet av Detaljplanen. Exploatören ansvarar för nyanläggande av den del av vägen som ansluter till väg 276 samt återställande av befintlig väganlutning. Exploatören ansvarar även för att anpassa anslutningen till väg 276 i enlighet med avtal upprättat mellan Kommunen och Trafikverket. Befintligt officialservitut för utfart över Brännbacken 1:1 ska på Exploatörens initiativ upphävas eller anpassas till den nya anslutningens sträckning.

För bygglov inom Exploateringsområdet överstigande 56 000 m<sup>2</sup> BTA krävs ytterligare en anslutningsväg från Exploateringsområdet till väg 276 (Administrativ bestämmelse i Detaljplanen). Vägen kommer att vara lokaliserad till Exploateringsområdets nordöstra del och ska ansluta till Skeppsalsvägen. Anslutningen ska utformas i enlighet med avtal upprättat mellan Kommunen och Trafikverket. Vid en vidareförsäljning av fastigheter inom Exploateringsområdet åtar sig Exploatören att informera köpare om den administrativa bestämmelsen i Detaljplanen.

Exploatören utför ovannämnda anslutningsvägar i samråd med Kommunen och Trafikverket. Anslutningsvägarna ska utföras i enlighet med i planhandlingar angivna standarder och samtliga arbetshandlingar ska godkännas av Kommunen och Trafikverket innan arbetet påbörjas.

### Generella bestämmelser för § 7

Exploatören skall under hela byggtiden se till att trafik på vägar, belägna inom och i anslutning till Exploateringsområdet, som Exploatören har rådighet över kan ske på ett trafiksäkert sätt.

Erforderliga skyddsåtgärder för undvikande av skador skall vidtas. Vägarna samt områden med allmänna VA-ledningar får ej nyttjas som arbetsplats.

## § 8 Besiktningar

När ÖSVAB byggt ut respektive etapp inom Exploateringsområdet kallar ÖSVAB till besiktning av VA-anläggningarna inom denna etapp. Efter godkänd besiktning av VA-anläggningarna ansvarar Exploatören för eventuella skador på VA-anläggningarna som uppkommit fram till godkänd slutbesiktning av vägentreprenaden. Vid Exploatörens slutbesiktning av vägentreprenaden ska slutbesiktning av VA-anläggningen ske. Kostnader för eventuella skador uppkomna på VA-anläggningen i samband med vägentreprenaden ska bäras av Exploatören och inte belasta VA-projektet. Exploatören garanterar att ingen inflyttning sker innan slutbesiktning av allmänna VA-anläggningar är avslutad och godkänd.

## Makadamdiken

ÖSVAB ska ges tillfälle att granska och godkänna relationshandlingar samt närvara vid slutbesiktning av anläggningar innan ansvaret för anläggningarna övergår till ÖSVAB.

Relationshandlingarna skall levereras digitalt i både PDF- och AutoCAD-format i RH2000 respektive Sweref 99 18 00 eller vid tidpunkten för projektering gällande koordinatsystem, till berörda parter senast 10 arbetsdagar innan slutbesiktning. Relationshandlingarna ska bestå av både plan- och profilritningar.

Senast en månad före garantitidens utgång ska Exploatören kalla ÖSVAB till garantibesiktning av respektive anläggningsetapp. Om sådan begäran framställts senare, förlängs garantitiden i motsvarande mån. Ansvar samt garantitider gäller enligt ABT 06.

## § 9 Ersättningar och betalningsföreskrifter

### Finansiering och utbyggnad inom Exploateringsområdet

#### § 9.1

ÖSVAB åtar sig att bygga ut allmänna VA-anläggningar inom Exploateringsområdet under förutsättning att Exploatören till ÖSVAB lämnar ett räntefritt lån. Storleken på det räntefria lånet ska motsvara de kalkylerade kostnaderna för varje etapp och ska betalas ut vid ett tillfälle innan ÖSVAB kontrakterar entreprenör eller påbörjar utbyggnad i egen regi. ÖSVAB betalar tillbaka det räntefria lånet när anläggningsavgifterna enligt § 9.3 inkommer till ÖSVAB. Storleken på det återbetalade beloppet motsvarar storleken på de inbetalda anläggningsavgifterna.

### Ersättningar till ÖSVAB

#### § 9.2

Anläggningsavgift för nyttan att vara en del i huvudanläggningen (enligt ÖSVAB:s vid varje tidpunkt gällande VA-taxa motsvarande § 5.8). Anläggningsavgift ska erläggas för 50 % av de byggrätter som Detaljplanen, **bilaga B**, tillåter för Exploateringsområdet. Exploateringsområdets totala kvartersmark är 495 977 m<sup>2</sup>. Byggrätten uppgår i snitt till 40 % av Exploateringsområdets totala kvartersmark, d.v.s.  $0,4 \cdot 495\,977 \text{ m}^2 = 198\,391 \text{ m}^2$ .



Huvudanläggningsavgift för Exploateringsområdet ska betalas för motsvarande 662 lägenheter (42 240 kr/lägenhet enligt 2016 års VA-taxa) d.v.s. totalt 27 962 880 kr.

Anläggningsavgifter enligt ovan delas upp enligt punkt A och B nedan:

#### A

Ersättning för huvudanläggningsavgifter, motsvarande 280 000 m<sup>2</sup> kvartersmark, skall erläggas. Byggrätten uppgår i snitt till 40 % av områdets kvartersmark, d.v.s.  $0,4 \cdot 280\,000 \text{ m}^2 = 112\,000 \text{ m}^2$ . Anläggningsavgift ska erläggas för 50 % av de byggrätter som Detaljplanen, **bilaga B**, tillåter för Exploateringsområdet d.v.s. 56 000 m<sup>2</sup> vilket motsvarar 374 lägenheter á 150 m<sup>2</sup>. Enligt 2016 års VA-taxa motsvarar detta 15 797 760kr (=374\*42 240).

När den skriftliga anmälan inkommit till ÖSVAB enligt § 7 ska de vid faktureringsstillfället aktuella fastighetsägarna efter fakturering från ÖSVAB erlägga 20 % av huvudanläggningsavgifterna (20 % av 15 797 760 kr enligt 2016 års taxa). När ÖSVAB har skrivit kontrakt med byggtreprenör för utbyggnad av anslutningsledningarna så ska de vid faktureringsstillfället aktuella fastighetsägarna, efter fakturering från ÖSVAB, erlägga ytterligare 30 % av huvudanläggningsavgifterna (30 % av 15 797 760 kr enligt 2016 års taxa).

När anslutningspunkt till området är upprättad och meddelad ska resterande del erläggas av de vid faktureringsstillfället aktuella fastighetsägarna efter fakturering från ÖSVAB (50 % av 15 797 760 kr enligt 2016 års taxa).

Om Exploatören inte beställer anslutning av VA-anläggningen till huvudanläggningen inom 2 år efter det att Detaljplanen vunnit laga kraft, äger ÖSVAB rätt att starta arbetena med VA-ledningarna till Exploateringsområdet utan beställning, då anses byggtreprenaden av VA-ledningarna påbörjad när ÖSVAB skriftligen meddelat Exploatören. Betalning av anläggningsavgiften skall då ske enligt ovan punkt A.

#### B

Ersättning för huvudanläggningsavgifter, motsvarande 215 977 m<sup>2</sup> kvartersmark ( $495\,977 \text{ m}^2 - 280\,000 \text{ m}^2 = 215\,977 \text{ m}^2$ ), skall erläggas när bygglov inom Exploateringsområdet överstiger 56 000 m<sup>2</sup> BTA (se Administrativ bestämmelse i detaljplan enligt definition ovan).

Byggrätten uppgår i snitt till 40 % av områdets kvartersmark, d.v.s.  $0,4 \cdot 215\,977 \text{ m}^2 = 86\,391 \text{ m}^2$ . Anläggningsavgift ska erläggas för 50 % av de byggrätter som Detaljplanen, **bilaga B**, tillåter för Exploateringsområdet, d.v.s. 43 195 m<sup>2</sup> vilket motsvarar 288 lägenheter á 150 m<sup>2</sup>. Enligt 2016 års VA-taxa motsvarar detta 12 165 120 kr (=288\*42 240).

Ifall kvartersmarkens yta i etapp A respektive etapp B skiljer sig från ovanstående och båda parterna är överens om detta får särskild överenskommelse träffas.

Om den senare etappen inte kommer i gång inom 10 år, har ÖSVAB rätt att fakturera denna del av huvudanläggningsavgiften till de vid faktureringsstillfället aktuella fastighetsägarna utan att exploateringen startas.

Skulle fastighetsägarna, oavsett anledning, ej komma att erlägga anläggningsavgifterna för del i huvudanläggningen enligt ovan, åligger det Exploatören att solidariskt med fastighetsägarna svara för avgiftsskyldigheten enligt § 9.2.

### § 9.3

Anläggningsavgift (enligt ÖSVAB gällande VA-taxa motsvarande § 5.1 a,c,d) utgörs av den faktiska kostnaden för utbyggnad av de allmänna VA-anläggningarna (vatten-, spillvatten- samt dagvatten) inom Exploateringsområdet, inklusive ÖSVAB:s administrativa kostnader. Dessa kostnader är för en första etapp om ca 280 000 m<sup>2</sup> kvartersmark uppskattade till 20 miljoner kronor och för en andra etapp omfattande ca 215 000 kvm kvartersmark uppskattade till 15 miljoner kronor. Anläggningsavgiften faktureras av ÖSVAB till de vid faktureringsstillfället aktuella fastighetsägarna efter godkänd slutbesiktning av de allmänna VA-anläggningarna inom Exploateringsområdet.

Skulle fastighetsägarna, oavsett anledning, ej komma att erlägga anläggningsavgifterna enligt ovan, åligger det Exploatören att solidariskt med fastighetsägarna svara för avgiftsskyldigheten enligt § 9.3.

I de fall VA-anläggningarna färdigställs i anläggningsetapper får parterna särskilt överenskomma om att avgifterna och ÖSVAB:s fakturering delas upp med hänsyn till detta.

### Generella bestämmelser för § 9

Alla i § 9 angivna avgifter är beräknade enligt 2016 års VA-taxa, samtliga avgifter ska erläggas enligt vid fakturering gällande taxa.

I och med § 9 ska fastigheterna inom Exploateringsområdet anses ha erlagt hela den anläggningsavgift som ÖSVAB annars skulle ha uttagit för den bebyggelse som detta avtal omfattar, d.v.s. för 50 % av de byggrätter som Detaljplanen tillåter för Exploateringsområdet, **bilaga B**.

Huvudanläggningsavgift för eventuell exploatering överstigande 20 % av fastighetens areal (d.v.s. mer än 50 % av den bygggrätt som Detaljplanen i snitt tillåter) debiterar ÖSVAB aktuell fastighetsägare enligt gällande VA-taxa vid beviljat bygglov. Fastighetsägaren har alltid en skyldighet att till huvudmannen anmäla förändring på fastigheten som kan påverka taxan.

Exploatören bekostar de övriga allmänna och gemensamma anläggningar inom Exploateringsområdet som erfordras för Detaljplanens genomförande och ska efter godkänd slutbesiktning överlämna sådan anläggning till berörd huvudman.

Exploatören bekostar samtliga fastighetsbildningsåtgärder inom exploateringsområdet som krävs för Detaljplanens genomförande.

För Kommunens och ÖSVAB:s anställdas skäligen tid för projektets genomförande (avser endast arbete med anläggningar inom Exploateringsområdet, d.v.s. inte framdragande av kommunalt VA till Exploateringsområdet) efter att Detaljplanen vunnit laga kraft utgår ersättning enligt vid varje tidpunkt gällande Österåkers kommuns plan- och bygglovstaxa. Nu gällande plan- och bygglovstaxa, **bilaga H**, har antagits i maj 2011. Preliminär tidsåtgång för Kommunens anställda skall uppskattas innan genomförandet av Detaljplanen påbörjas.

Ovanstående belopp gäller exklusive vid betalningstillfället gällande mervärdesskatt. Samtliga avgifter som ska erläggas till ÖSVAB är angivna exklusive moms, vid fakturering tillkommer lagstadgad moms.

Inom Exploateringsområdet debiterar ÖSVAB bruksavgifter enligt gällande taxa.

## § 10 Övertagande av åtaganden

Kommunen har tecknat ett avtal, **bilaga I**, med Trafikverket avseende åtgärder i samband med genomförande av detaljplan för Brännbackens arbetsområde. Avtalet med Trafikverket gäller under förutsättning att Detaljplanen vinner laga kraft.

Vid undertecknande av Exploateringsavtalet åtar sig Exploatören ansvaret för samtliga åtgärder som Kommunen i avtalet med Trafikverket, **bilaga I**, åtagit sig. Samtliga åtgärder är förutsättningar för att möjliggöra utbyggnad av hela Exploateringsområdet. Exploatören åtar sig såväl kostnads- som genomförandansvar för samtliga åtgärder som Trafikverket i avtal med Kommunen kräver skall genomföras. Exploatören står även för de åtaganden som, i samråd med Exploatören, kommer att avtalas om i framtida genomförandavtal mellan Kommunen och Trafikverket avseende genomförande av Detaljplanen.

Exploatörens åtaganden enligt § 10 gäller oavsett om Trafikverket behöver planlägga för åtgärderna eller inte.

ÖSVAB övertar ansvaret för Makadamdikena först när godkända relationshandlingar har inkommit, när slutbesiktningen är godkänd samt när övertagandavtal är skrivet. Övertagande kan inte ske förrän samtliga av ovan nämnda åtaganden är genomförda.

## § 11 Säkerhet

Till Kommunen skall Exploatören ställa en säkerhet om 5 miljoner kr för de åtgärder som Kommunen enligt **bilaga I** ansvarar för gentemot Trafikverket. Säkerhet ska ställas ut i enlighet med stycke tre i denna paragraf.

För rätta fullgörandet av Exploatörens skyldigheter gentemot ÖSVAB i enlighet med Exploateringsavtalet ska Exploatören utverka säkerhet enligt nedan.

Säkerhet enligt denna paragraf stycke ett och två ställs i enlighet med bilagd bolagsgaranti, **bilaga J**, vilken skall ha undertecknats senast dagen innan kommunfullmäktige fattar beslut om Detaljplanen.

## § 12 Överlåtelse

Detta avtal får inte utan ÖSVAB:s skriftliga godkännande överlåtas på annan part inom eller utanför Exploatörens koncern. ÖSVAB har dock ej rätt att neka överlåtelse inom koncernen utan saklig grund.

Exploatören kan försälja delar av Exploateringsområdet samt enstaka fastigheter till tredje part. Exploatören svarar oberoende av sådana överlåtelser för samtliga åtaganden enligt detta Avtal gentemot Kommunen och ÖSVAB och får ej överlåta ansvar eller åtaganden på köpare av etapper utan skriftligt medgivande från Kommunen och ÖSVAB.

Överlåtelse av hela eller delar av Avtalet utan skriftligt medgivande från kommunen får dock ske inom Exploatörens koncern.

### § 13 Tvistelösning

Tvist gällande tolkning eller tillämpning av Avtalet skall avgöras av allmän domstol, såvida inte parterna kommer överens om annat.

-----

Detta avtal har upprättats i fyra (4) likalydande exemplar varav parterna tagit var sitt.

Åkersberga 2016-

.....  
Michaela Fletcher  
Kommunstyrelsens ordförande  
Österåkers Kommun

Åkersberga 2016-

.....  
Fredrik Nestor  
Exploateringschef  
Österåkers Kommun


Åkersberga 2016-

.....  
Anna Tengelin Skoog  
Vice verkställande direktör,  
enligt fullmakt, **bilaga K**.  
Österåkerkvarn AB

Sollentuna 2016-

  
.....  
Göran Bergander  
Brännbacken Återvinning AB/  
Brännbacken Fastigheter AB

Sollentuna 2016-05-30

  
.....  
Bengt Sandell  
Brännbacken Återvinning AB/  
Brännbacken Fastigheter AB

ÖSTERÅKERS KOMMUN  
Samhällsbyggnadsförvaltningen

PLANERINGSAVTAL  
Brännbackens arbetsområde  
2012-11-02

1(3)

## PLANERINGSAVTAL

### Brännbackens arbetsområde

### Brännbacken Återvinning AB

Mellan Österåkers kommun (org.nr 212000-2890), nedan kallad Kommunen, å ena sidan och Brännbacken Återvinning AB (org.nr 556238-2753), nedan kallad Exploatören, å andra sidan, träffas följande planeringsavtal för reglering av principerna för upprättande av detaljplan för bebyggelse inom området kallat **Brännbackens arbetsområde**, vilket utmärkts på bifogad karta (bilaga 1).

#### § 1. Bakgrund

Syftet med detaljplaneläggningen är att planmässigt pröva möjligheten att inom området etablera ett verksamhetsområde med för detta och närområdet erforderlig infrastruktur och övrig service.

#### § 2. Omfattning

Området omfattar ett ca 125 ha stort skogsområde sydost om Roslagsvägen, öster om nuvarande detaljplanerade återvinningscentral. Områdets ungefärliga avgränsning framgår av bifogad karta (bilaga 1).

Detta planeringsavtal avser att reglera arbets- och ansvarsfördelningen (bilaga 2) samt ersättningen för upprättande av detaljplan för området.

#### § 3. Giltighet, upphörande

För att avtalet skall bli giltigt förutsätter parterna att Österåkers kommun genom beslut, som vinner laga kraft senast 2012-12-31 godkänner detta avtal.

Om inte Österåkers kommun senast 2015-12-31, eller den senare tidpunkt parterna kommer överens om, antar ett förslag till detaljplan i enlighet med detta avtal upphör avtalet att gälla.

Om dessa förutsättningar inte uppfylls är detta avtal till alla delar förfallet utan ersättningsskyldighet för någondera parten. Kommunen äger dock rätt att behålla de ersättningar enligt § 6 som förfallit till betalning.

#### § 4. Detaljplan

Exploatören skall utarbeta och bekosta allt underlag till detaljplanen för exploateringsområdet. Arbetet skall ske i nära samråd med Kommunen, som ansvarar för upprättandet av slutlig detaljplanekarta och till denna hörande plan- och genomförande-beskrivning.

Då Exploatören utfört och bekostat underlag till detaljplan enligt ovan samt erlagt ersättning enligt § 6, skall planavgift ej uttagas i samband med bygglov.

ÖSTERÅKERS KOMMUN  
Samhällsbyggnadsförvaltningen

PLANERINGSAVTAL  
Brännbackens arbetsområde  
2012-11-02

2(3)

Exploatören beställer grundkarta samt ersätter Kommunen för denna.

#### § 5. Tidplan

En preliminär tidplan för planläggningsarbetet har upprättats (bilaga 3).

#### § 6. Exploateringsavtal

Exploateringsavtal skall upprättas mellan Exploatören och Kommunen parallellt med det kommande detaljplanarbetet.

Exploateringsavtalet avser reglera eventuella marköverlåtelse, utbyggnad av allmänna anläggningar, etableringsfrågor, bidrag för s.k. generalplaneanläggningar, kostnadsansvar för externa exploateringsanläggningar mm.

#### § 7. Ersättningar

Exploatören skall till kommunen erlägga ersättning för upprättande av detaljplan enligt tidsåtgång, baserat på Plan- och exploateringsenhetens tidsredovisning med ett uppskattat totalpris inom ett spann på

**900 000 - 1 500 000 kr**

Enhetspriserna utgår i enlighet med gällande plan- och bygglovstaxa, vilken för närvarande ger en genomsnittlig kostnad för kommunens medverkande tjänstemän om

**900 kr/h**

Fakturering av plankostnader sker från och med 10 september 2012 då beslut om planuppdrag fattades. Den första faktureringen sker för nedlagd tid på projektet fram till och med oktober 2012, vilken faktureras i november 2012. Därefter faktureras plankostnaderna månatligen på basen av tidsåtgång.

Avstämning av plankostnader i förhållande till projektets arbetsskede och uppskattad totalkostnad ska ske

- efter beslut om samråd
- efter beslut om utställning.

Kostnadsutvecklingen rapporteras i anslutning till följande fakturering efter ovan nämnda beslut. Om kostnaderna för planläggningen, av skäl som inte kommunen kunnat påverka, visar sig bli avsevärt högre än de uppskattade, förbehåller sig kommunen rätt till ersättning i proportion till denna kostnadsökning.

#### § 8. Överlåtelse

Detta avtal får ej utan kommunens skriftliga medgivande överlåtas till tredje part.

#### § 9. Tvist

Tvist på grund av detta avtal skall avgöras av allmän domstol, såvida inte parterna enas om skiljemannaförfarande.

ÖSTERÅKERS KOMMUN  
Samhällsbyggnadsförvaltningen

PLANERINGSAVTAL  
Brännbackens arbetsområde  
2012-11-02

Bilaga A

3(3)

Detta avtal har upprättats i två likalydande exemplar varav parterna tagit var sitt.

ÖSTERÅKERS KOMMUN  
Åkersberga 2012 - 12-21



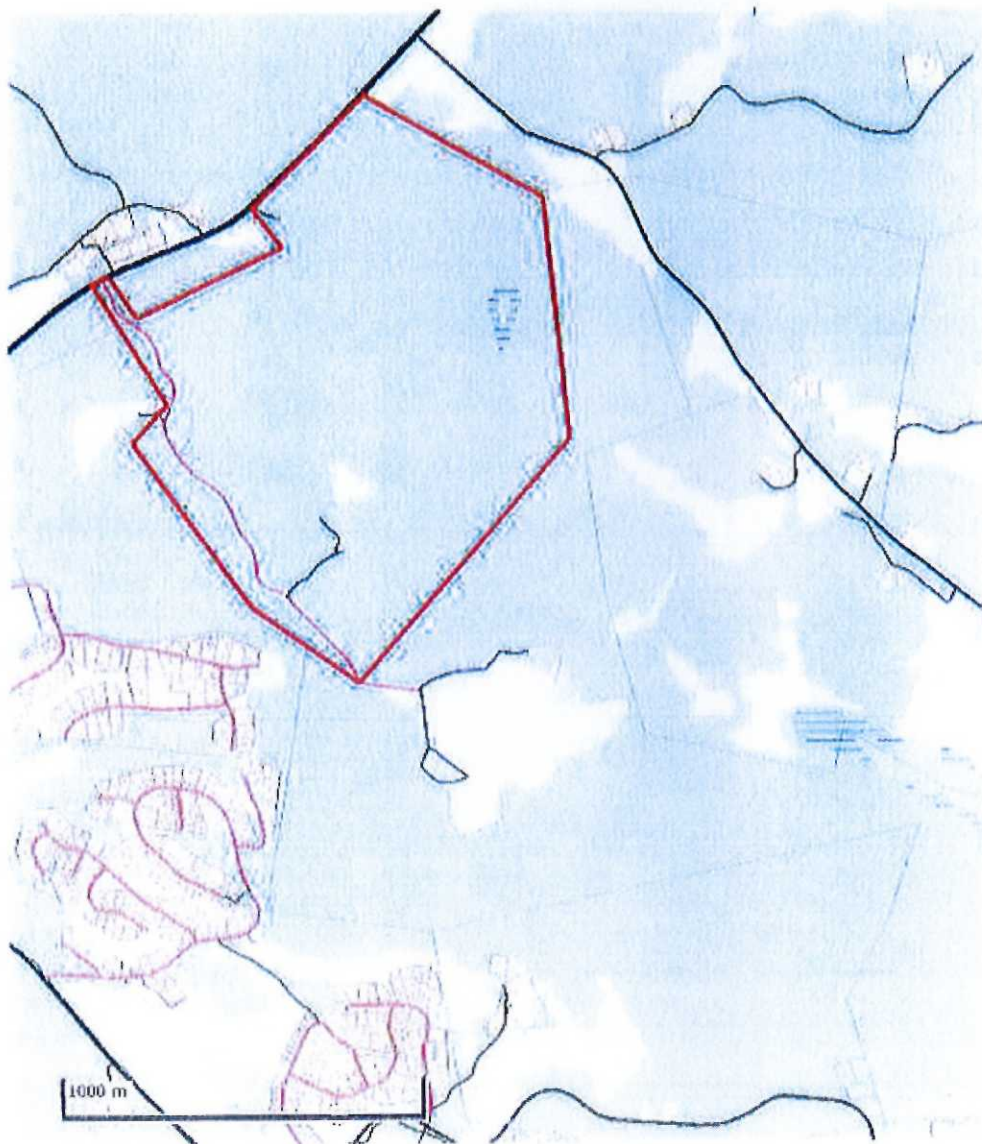
Viveka Larsson  
exploateringschef

Brännbacken Återvinning AB  
Åkersberga 2012 - 11-28



**BRÄNNBACKENS ARBETSOMRÅDE**

Planeringsområde, ungefärlig avgränsning



28 28



## UTREDNINGSBEHOV FÖR FRAMTAGANDE AV DETALJPLAN

**Inför detaljplaneförslag****Ansvar**

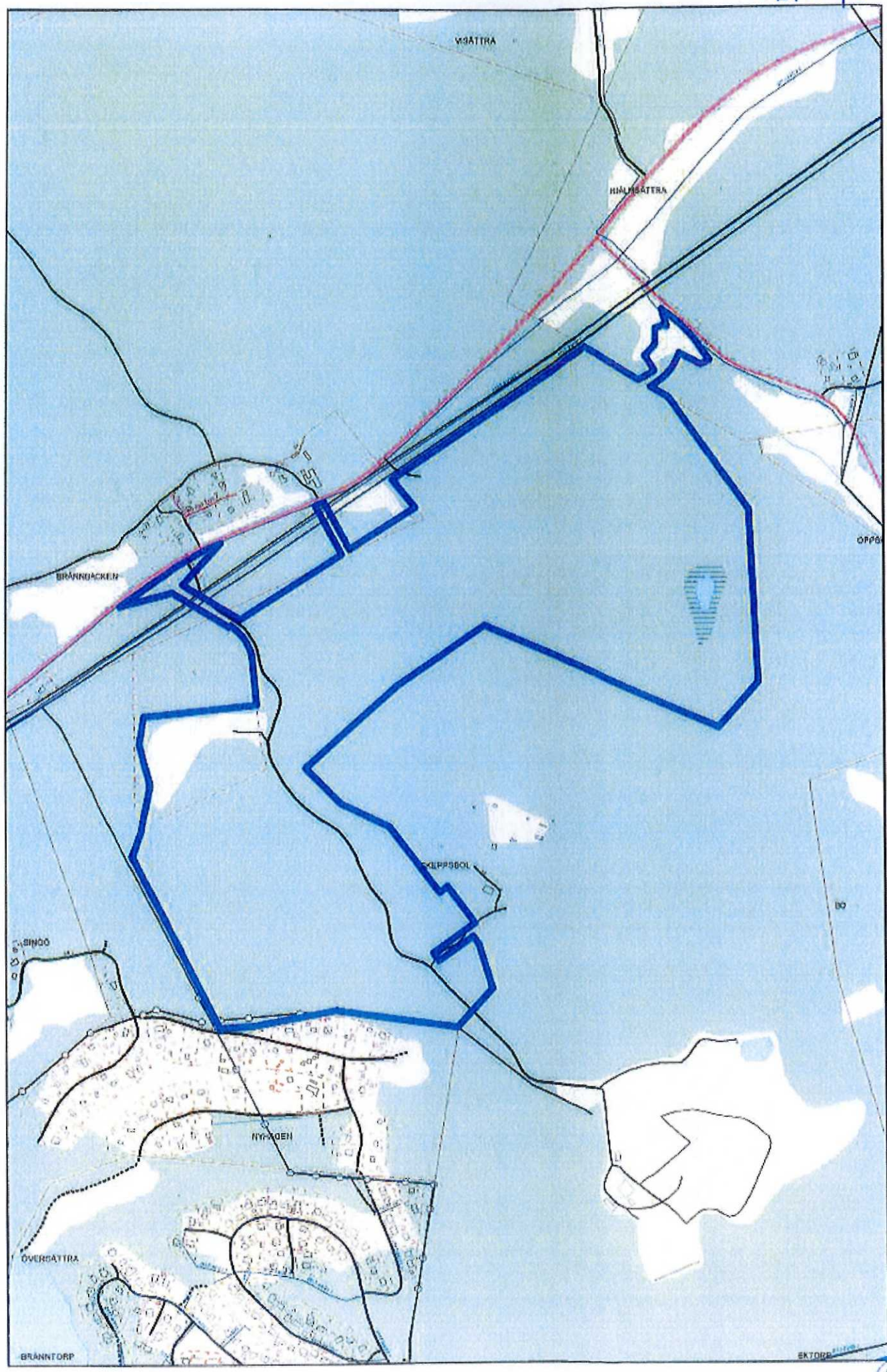
|   |                  |
|---|------------------|
| Grundkarta                                  | Exploator        |
| Förproj vägar inklusive gc-vägar            | Exploator        |
| Anslutning till väg 276                     | Exploator        |
| Bullerutredning                             | Exploator        |
| VA-plan, inkl. dagvatten                    | ROSVAB/Exploator |
| EI, kraftledningar                          | Exploator        |
| Tele, bredband                              | Exploator        |
| Värmeförsörjning                            | Exploator        |
| Avfallshantering                            | Exploator        |
| Underlag till behovsbedömning ( MKB)        | Exploator        |
| Naturinventering, landskapsanalys           | Exploator        |
| Markplanering, vegetation                   | Exploator        |
| Geoteknik, geohydrologi                     | Exploator        |
| Arkeologisk undersökning – <i>vid behov</i> | Exploator        |
| Markplanering, vegetation                   | Exploator        |
| Gestaltningprogram                          | Exploator        |
| Situationsplan, skissunderlag               | Exploator        |

**Samrådshandlingar att upprätta****Ansvar**

|   |          |
|---|----------|
| Planbeskrivning                           | Kommunen |
| Genomförandebeskrivning                   | Kommunen |
| Plankarta                                 | Kommunen |
| Illustration                              | Kommunen |
| Övriga handlingar (missiv sändlista etc.) | Kommunen |

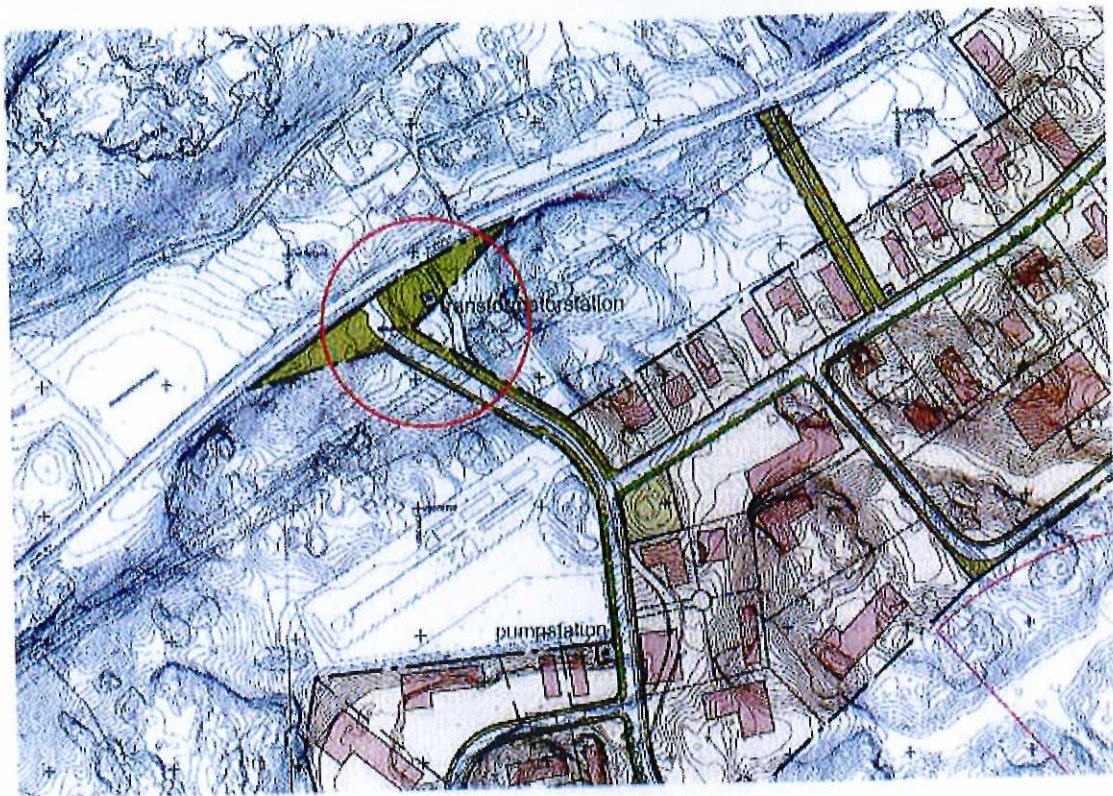
Underlagsmaterial till samrådshandlingarna levereras av exploatörens konsult.






98

## Bilaga D



 Utfartsväg som ska byggas om

TECKENFÖRKLARING

- VATTENLEDNING
- SPILLVATTENLEDNING



SKALA 1:2000  
 0 50 100 150 200  
 METER



BRANBACKENS INDUSTRIOMRÅDE

PRELIMINÄR LEDNINGSDRAGNING

|                            |               |                            |        |            |              |
|----------------------------|---------------|----------------------------|--------|------------|--------------|
| Projektnamn                | Projektnummer | Översiktligt område        | Skala  | Stadium    | Antal planer |
| BRANBACKENS INDUSTRIOMRÅDE | 1000000       | BRANBACKENS INDUSTRIOMRÅDE | 1:2000 | PRELIMINÄR | 1            |

13



## Ansökan om ledningsrätt

Kommun: Österåker

### Parter:

1. Brännbacken Återvinning AB, 556238-2753, Box 952, 191 29 Sollentuna
2. Brännbacken Fastigheter AB, 556947-6368, Box 952, 191 29 Sollentuna
3. Österåkersvatten AB, 556482-7946, Sågvägen 2, 184 86 Österåker

### Parterna överenskommer härigenom om följande:

1. Österåkersvatten AB ansöker om ledningsrätt för de ledningar inom fastigheten Skeppsbol 1:69, Skeppsbol 1:73 samt Hjälsättra 1:11 som finns markerade i exploateringsavtalets (detaljplan Brännbackens arbetsområde) bilaga E<sub>1</sub>-E<sub>2</sub>.

Ledningshavaren har rätt att lägga ner nya ledningar samt för all framtid bibehålla, underhålla och förnya befintliga underjordiska ledningar inom upplåtet utrymme.

För att ej försvåra för Österåkersvatten att utöva sin rätt enligt ovan, förbinder sig fastighetsägarna att inom ledningsområdet (u-område) ej plantera träd, ej göra utfyllnader, ej heller anlägga stödmurar eller vidtaga annan åtgärd som försämrar ledningarnas åtkomlighet.

2. För ledningsrätten utgår ingen ersättning.

3. Förrättningskostnaderna för denna ledningsrättsförrättning skall betalas solidariskt av Brännbacken Återvinning AB och Brännbacken Fastigheter AB avseende ledningar från anslutningspunkten till exploateringsområdet samt inom exploateringsområdet. Övriga förrättningskostnader bekostas av Österåkersvatten AB.

---

Denna överenskommelse är upprättad i fyra (4) likalydande exemplar av vilka parterna har tagit var sitt och ett (1) exemplar insändes till Lantmäterimyndigheten.

Åkersberga 201  
Brännbacken Återvinning AB

Åkersberga 201  
Brännbacken Fastigheter AB

Åkersberga 201  
Österåkersvatten AB

**Brännbackens arbetsområde  
inom Österåkers kommun.**

**PM Dagvatten  
Riktlinjer för projekteringsarbete**



Beställare: **BRÅAB**

Uppdragsansvarig: **Hans Lundin**

Handläggare: **Tomas Holmquist**

Uppdragsnummer: **3134-B**

Stockholm 2014-02-07

Reviderad: 2015-11-25, rev 3



## Innehållsförteckning

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1</b>  | <b>INLEDNING</b> .....   | <b>5</b>  |
| <b>2</b>  | <b>SAMMANFATTNING</b> .....  | <b>5</b>  |
| <b>3</b>  | <b>UNDERLAG</b> .....  | <b>7</b>  |
| <b>4</b>  | <b>BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN</b> .....                                     | <b>7</b>  |
|           | TOPOGRAFI OCH NUVARANDE VERKSAMHETER .....                               | 7         |
|           | JORD OCH BERG.....   | 7         |
|           | YT- OCH GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN .....                                    | 8         |
|           | MARKFÖRORENINGAR .....   | 8         |
|           | TORRLÄGGNINGSFÖRETAG .....   | 8         |
|           | NUVARANDE DAGVATTENSYSTEM .....  | 9         |
| <b>5</b>  | <b>PLANERAD EXPLOATERING</b> .....                                       | <b>10</b> |
|           | UTBYGGNAD AV DAGVATTENSYSTEM FÖR BRÄNNBACKENS ARBETSOMRÅDE .....         | 10        |
|           | UTBYGGNAD AV DAGVATTENSYSTEM INOM KVARTERSMARK .....                     | 10        |
|           | UTBYGGNAD AV DAGVATTENSYSTEM INOM GATUMARK.....                          | 11        |
|           | UTBYGGNAD AV DAGVATTENDAMMAR.....  | 12        |
|           | EFFEKTER PÅ DAGVATTENFLÖDEN MOT ANSLUTANDE DIKEN/RECIPIENTER .....       | 14        |
|           | LÄNSHÅLLNINGSVATTEN.....   | 16        |
| <b>6</b>  | <b>DIMENSIONERANDE REGN</b> .....  | <b>17</b> |
| <b>7</b>  | <b>BERÄKNINGSMETODIK</b> .....   | <b>17</b> |
|           | RATIONELLA METODEN, .....  | 17        |
|           | TID-AREA METODEN, .....  | 17        |
| <b>8</b>  | <b>BERÄKNINGSRESULTAT, NOLLALTERNATIV, TID-AREA</b> .....                | <b>23</b> |
|           | DELOMRÅDE A+C.....   | 23        |
|           | DELOMRÅDE B.....   | 25        |
|           | DELOMRÅDE D.....   | 27        |
|           | DELOMRÅDE E.....   | 28        |
| <b>9</b>  | <b>BERÄKNINGSRESULTAT, EFTER EXPLOATERING, TID-AREA</b> .....            | <b>30</b> |
| <b>10</b> | <b>BAKOMLIGGANDE TABELLER TID-AREABERÄKNING FÖR NOLLALTERNATIV</b> ..... | <b>39</b> |
| <b>11</b> | <b>BAKOMLIGGANDE TABELLER TID-AREABERÄKNING EFTER EXPLOATERING</b> ..... | <b>44</b> |
| <b>12</b> | <b>MAGASINSBERÄKNINGAR</b> .....   | <b>46</b> |
| <b>13</b> | <b>KONSEKVENSER AV ETT 30 ÅRS REGN SAMT ÖKAD EXPLOATERINGSGRAD</b> ..... | <b>55</b> |
| <b>14</b> | <b>UTJÄMNINGSBEHOV INOM KVARTERSMARK</b> .....                           | <b>56</b> |
| <b>15</b> | <b>FORTSATTA UTREDNINGAR OCH UNDERSÖKNINGAR</b> .....                    | <b>58</b> |
| <b>16</b> | <b>REFERENSER</b> .....  | <b>58</b> |

## BILAGOR

- Bilaga 1 Översiktsplan  
Bilaga 2: Detaljplan för Brännbackens arbetsområde.  
Bilaga 3: Geologiska förhållanden, kartering.  
Ritning 100G 1101, 100G 1102.  
Bilaga 4: Hydrologiska förhållanden, avrinningsområden för ett nollalternativ.  
Ritning 100G 1103, 100G 1104, 100G 1105.  
Bilaga 5: Dagvattenflöden efter exploatering.  
Ritning 100T 1101, 100T 1102.  
Bilaga 6: PM Torrlägningsföretag.  
Bilaga 7: PM Dagvatten, Nyhagen.

## REVIDERING

Denna reviderade "PM Dagvatten, Riktlinjer för projekteringsarbete" reviderad 2015-04-13 och 2015-02-16 har efter granskning och nya förutsättningar reviderats 2015-11-25.

- Revidering 2015-11-25 har inneburit ändringar av;
- Avsnitt 2: "Sammanfattning". Omarbetad text.  
Avsnitt 5: Ändrad planerad fastställsetid för detaljplan.  
Avsnitt 5: Utbyggnad av dagvattensystem inom gatumark.  
Avsnitt 5: Utbyggnad av dagvattendammar.  
Avsnitt 5: Effekter på dagvattenflöden mot anslutande diken/recipienter.  
Avsnitt 5: Justerade riktvärden för länshållningsvatten efter rening.  
Avsnitt 8: Diagram 3B, delområde A+C, nytt diagram.  
Avsnitt 8: Diagram 3B, delområde B, nytt diagram.  
Avsnitt 9: Kompletterat med diagram för flöde mot damm 4 vid 30-årsregn.  
Avsnitt 10: Delområde B kompletterat med 30-årsregn.  
Avsnitt 12: Dagvattendamm 4 figur 7, redovisad för ett 30-årsregn.  
Avsnitt 13: Nytt avsnitt som beskriver konsekvenser av nya förutsättningar  
Avsnitt 14: Nytt avsnitt som beskriver utjämningsbehov inom kvartersmark  
Avsnitt 15: Tidigare avsnitt 13 som nu ändrats till 15  
Avsnitt 16: Tidigare avsnitt 14 som nu ändrats till 16  
Bilaga 2: Justerad plangräns vid damm4.  
Bilaga 3: Justerad plangräns vid damm4.  
Bilaga 4: Justerad plangräns vid damm4.  
Bilaga 5: Ritning 100T1101, Utökad area damm 4

Revideringar gjordes 2015-04-13 av följande:

- Bilaga 2: Föreslaget detaljplaneområdet har ökat i areal i norr kring damm 4.  
Bilaga 4: Bilagan har kompletterats med underlag för redovisning av beräkning enligt tid-areametoden.  
Bilaga 5: Bilagan har kompletterats med underlag för redovisning av beräkning enligt tid-areametoden.  
Bilaga 7: Ny bilaga, PM Dagvatten, Nyhagen.

Revideringar 2015-02-16 av följande:

- Avsnitt 2: "Sammanfattning". Omarbetad text.

- Avsnitt 4: "Topografi och nuvarande verksamheter". 2:a stycket, 2016 ändrat till 2019.
- Avsnitt 4: "Markföroreningar". Omarbetad text.
- Avsnitt 4: "Torrlägningsföretag". Omarbetad text.
- Avsnitt 4: "Nuvarande dagvattensystem". 6:e stycket, 2016 ändrat till 2019.
- Avsnitt 5: "Utbyggnad av dagvattensystem för Brännbackens arbetsområde",  
1:a stycket, omarbetad text.
- Avsnitt 5: "Utbyggnad av dagvattendammar". 1:a stycket, omarbetad text.
- Avsnitt 5: "Effekter på dagvattenflöden mot anslutande diken/recipienter". Omarbetad text.
- Avsnitt 9: "Beräkningsresultat, efter exploatering tid-area".  
Kompletterad med beräkningspunkt "BP; Ö2 Öster"
- Avsnitt 11: "Bakomliggande tabeller tid-areaberäkning efter exploatering".  
Kompletterad med beräkningspunkt "BP; Ö2 Öster"
- Avsnitt 12: "Magasinsberäkningar".  
Kompletterad med magasinsberäkning "BP; Ö1 dagvattendamm4 "



## 1 INLEDNING

Brännbackens Återvinningsaktiebolag, BRÅAB, har påbörjat ett planarbete för utveckling av Brännbackens arbetsområde.

Structor Mark Stockholm AB har av BRÅAB fått i uppdrag att utreda och beskriva de tekniska förutsättningarna för hantering av dagvatten för den planerade exploateringen.

Denna PM kommer att ligga till grund för det fortsatta detaljplanarbetet och utgöra ett planeringsstöd.

Området som denna utredning omfattar redovisas i bilaga 1.

## 2 SAMMANFATTNING

Den planerade utbyggnaden av Brännbackens arbetsområde kommer att medföra att medelårsavrinningen från området kommer att öka. Med de i denna PM föreslagna åtgärder för hantering av dagvatten såsom sprängstenfyllningar, makadamfyllda diken och dammar kommer dock de momentant höga flödena att minska i förhållande till dagens situation.

Dimensionerande regn i Österåkers kommun är 10-årsregn enligt gällande dagvattenstrategi för Österåkers kommun. Roslagsvatten har under slutet av planarbetet påtalat att ny dimensionerande normer planeras och att dimensionerande regn med hänsyn till detta ska vara ett 30-årsregn. Utredningen och förslagen har därför anpassats till detta.

Dagvattendammarna 1 och 2 anläggs i tidigt skede att ta emot länshållningsvatten under första etappen av anläggningsskedet då de södra och västra delarna byggs ut som avrinner mot Solbergasjön. Dagvattendamm 3 och 4 anläggs i tidigt skede när utbyggnaden påbörjas i de nordöstra delarna som avrinner mot Bosjön för att ta emot länshållningsvatten under detta anläggningsskede.

Dagvattendamm 1, uppströms Nyhagen, kommer att ha ett reglerat utflöde upp till 50 l/s, vilket motsvarar utflödet vid ett 35-årsregn. Vid regn med en åtkomsttid över 35 år kommer dagvattendammen att bredda.

I ett nollalternativ d.v.s. som idag inträffar maxflödet för ett 10-årsregn efter 60 minuter vid ett 50-minutersregn. Detta flöde är beräknat till 300 l/s.

Situationen inom Nyhagen kommer således att blir betydligt bättre med den utjämning och fördröjning av dagvattenflödet som föreslås jämfört med i dag. Om dessutom de föreslagna åtgärderna inom Nyhagen utförs kommer risken för översvämningar inom Nyhagen att högst påtagligt minska även för regn med en återkomsttid överstigande 35 år. Se även bilaga 7.

Efter granskningen av detaljplanen har två förändringar gjorts som gör att granskningen av detaljplanen görs om. Den ena ändringen är att exploateringsgraden av kvartersmark ökar från 20% till 40 %. Den andra ändringen är att dimensioneringen av dagvattensystemet ska klara 30 års regn. Dessa förändringar gör att PM Dagvatten har kompletterats och fått ett nytt avsnitt 13 som beskriver konsekvenser och justeringar med hänsyn till detta. Sammanfattningsvis så har den ökade exploateringsgraden liten effekt. Tack vare att vatten från tak och hårdgjorda ytor förs ner i sprängstenfyllningar under kvartersmarken ändras inte avrinningskoefficienten. När det gäller dimensionering för 30-års regn så klarar de uppbyggda systemen det, förutom dagvattendamm 4 vars reglervolym ökats med 43 %, samt att acceptabelt utflöde ökats från 145 l/s till 210 l/s för att klara detta. Som framförts ovan så minskar de momentana flödestopparna avsevärt på detta sätt. Mot Nyhagen släpps ca 50 l/s mot 430 l/s idag vid ett 30 årsregn och vid damm 4, mot Skeppsdal är flödet ca 210 liter/s mot 210 idag vid 30-årsregn.

Att bygga ut ett dagvattensystem som klarar av att avleda dagvatten fullt ut från regn med en periodicitet över 35 år är inte ekonomiskt möjligt, och det görs normalt ej i samhället i övrigt idag. Med de i denna PM ansatta reduktionsfaktorerna för rening av dagvatten från planområdet kommer föroreningsbelastningen att öka marginellt, men understiger uppsatta gränsvärden.



### 3 UNDERLAG

För denna PM har nedan redovisade underlag erhållits:

- Ledningskartor över befintligt ledningsnät, erhållna av Roslagsvatten AB.
- Befintliga dagvattenledningar inom Nyhagen.
- Byggnadsplan för Nyhagen 1:1 och Översättra 1:3. Fastställd 1963-12-11.
- Detaljplan för Brännbackens upplagsområde, revidering, 2012-06-26.
- Dagvattenstrategi för Österåkers kommun, april 2010.
- Handlingar för torrlägningsföretag i anslutning till planområdet

Beskrivningen av befintliga markförhållanden m.m. bygger på platsbesök och topografiskt kartmaterial.

### 4 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

#### Topografi och nuvarande verksamheter

Planområdet för Brännbackens arbetsområde är beläget ca 3,5 km norr om Åkersberga och ligger i direkt anslutning till och öster om väg 276. Området består av kuperad skogsterräng med mellanliggande lågpartier och sankmarker med marknivå varierande mellan 25 meter och 60 meter.

Planområdet har en total yta av ca 86 ha med ca 50 ha planerad kvartersmark för verksamheter. Genomförandetiden för hela planområdet är 15 år.

Av den totala planytan utgör vägar och ytor för tekniska anläggningar 8 ha.

BRÅAB bedriver deponiverksamhet inom ett område söder om planområdet. Deponin är under avveckling och beräknas vara sluttäckt 2019. Angöringsväg från väg 276 till deponin går genom planområdets västra del.

I anslutning till planområdets västra gräns har i dag Roslagsvatten en återvinningscentral för hushållsavfall på en yta av ca 4 ha. Angränsande till återvinningscentralen har BRÅAB en anläggning för uppställning av containrar på en yta av ca 5 ha.

Sammanlagd yta för dessa båda verksamheter är ca 9 ha.

Norr om infartsvägen till deponin finns en skjutbana som har anläggningsarrende för sin verksamhet. Skjutbanan med skyddsavstånd ligger utanför planområdet och berörs ej av den planerade exploateringen. Tankar finns på flytt av denna verksamhet till annat läge som ligger mer skyddat kontra kringliggande bostadsbebyggelse och planerad exploatering. Om så sker kommer också denna del av fastigheten att detaljplaneras för verksamheter. I beskrivning av mark – och vattenförhållanden har hänsyn tagits till denna möjliga framtida utveckling.

#### Jord och berg

Planområdet domineras av berg i dagen eller berg övertäckt av ett tunt jordtäckte. Lågpartierna och dalgångarna mellan höjpartierna domineras av en finkornig morän täckt av förna och ett tunt humuslager. I dalgångarnas lägsta delar finns ofta ett tunt lager lera, <0,5 m, mellan humuslagret och moränen.

Runt Igelträsket förekommer organisk jord och lera med större mäktigheter ovan moränen.

Lera med större mäktighet än 0,5 m förekommer även i dalgången utmed infartsvägen till deponin och i områden öster och väster om skjutbanan. Se vidare bilaga 3 och kartor som redovisar geologiska förhållanden

#### **Yt- och grundvattenförhållanden**

Inom planområdet sydöstra del finns en mindre skogssjö, Igelträsket, omgiven av en vidsträckt sankmark. Igelträsket avvattnas via en bäck mot nordost och dalgången utmed Skeppsalsvägen.

I områdets högre centrala del väst och sydväst om Igelträsket, förekommer ett antal sankmarker i instängda områden. Inom dessa sankmarker förekommer fritt ytvatten vår och höst. Även inom andra instängda områden kan det tidvis förekomma fritt vatten, oftast i samband med långvariga nederbördsperioder eller riklig snösmältning.

I områdets södra del förekommer två större dikessystem, dels ett dikessystem utmed infartsvägen till deponin, dels ett system i anslutning till skjutbanan och infartsvägen. Systemen sammanrinner strax söder infarten till skjutbanan. Från denna punkt rinner diket söder ut mot och igenom Nyhagen och sedan ut i Solbergasjön. Delar av diket genom Nyhagen är kulverterat.

Till följd av områdets topografiska förhållanden saknas större grundvattenmagasin, förutom i anslutning till Igelträsket. Avsaknaden av större grundvattenmagasin beror på begränsad eller obefintlig jordlagermäktighet.

I anslutning till sankmarkerna och de ovan redovisade större lerområden förekommer lokala isolerade och relativt begränsade grundvattenmagasin där många torkar ut varma och nederbördsfattiga somrar.

#### **Markföroreningar**

Planområdet är i dag, med undantag av vägen till deponi och skjutbanan, skogsmark där markföroreningar inte kan förväntas.

I anslutning till skjutbanan kan marken lokalt vara förorenad med tungmetaller framförallt bly. Under senare tid har boende inom Nyhagen och Solberga uppfattat en försämrad dagvattenkvalitet på det dagvatten som avleds via öppna diken mot Solbergasjön. En del av detta dagvatten kommer från Roslagsvattens återvinningscentral för hushållsavfall.

Provtagning är utförd (juli 2013) på ytvatten vid sankmarken i anslutning till vändplan vid Nyhagsvägen. Resultatet av analysen visar "Tjänligt med anmärkning" p.g.a. förhöjda halter av ammonium, humus och järn. Halter av tungmetaller och olja var låga till måttliga. Värdena understiger dock riktvärden för dagvatten.

Ytterligare en provtagning är utförd (nov 2013) på utgående dagvattenledning vid ÅVC:n. Denna analys visar att ingående ämnen i dagvattnet ryms inom eller understiger riktvärden för dagvatten.

#### **Torrlägningsföretag**

Förekomsten av torrlägningsföretag inom planområdets avrinningsområde hur dessa eventuellt påverkas har utretts. Se bilaga 6. Det kan konstateras att det inom planområdet inte förekommer något torrlägningsföretag. Inte heller de diken som leder dagvatten från planområdet till närmaste recipienter, Solbergasjön respektive Bosjön, omfattas av torrlägningsföretag.

De åtgärder som i denna PM föreslås för hantering av dagvatten medför att nuvarande dagvattenflöde mot Nyhagen och Solbergasjön samt dalgången väster om Skeppsalsdal kommer att

utjämnas genom åtgärder inom kvartersmark och genom de dikessystem, mm som anläggs samt de regleringar som är möjligt i de föreslagna dagvattendammarna.

Beräkningar visar att de momentant höga dagvattenflödena kommer att minska mot Nyhagen respektive dikessystemen längs Skeppsdalsvägen.

#### Nuvarande dagvattensystem

Planområdet ligger i dag inte inom kommunens verksamhetsområde för dagvatten, men kommer efter utbyggnad att tas in i detta. Nederbörden från området avleds idag dels via öppna diken och trummor mot Nyhagen, dels via öppna diken mot dalgången längs Skeppsdalsvägen. Recipient för vattnet mot Nyhagen är Uttersmyran och Solbergasjön. Recipient för vattnet som avrinner mot det öppna diket i dalgången längs Skeppsdalsvägen i öster är Bosjön, Strömsjön och slutligen Bammarbodafjärden.

I samband med anläggandet av den nya återvinningscentralen och hårdgörande av ytor runt denna har boende inom Nyhagenområdet påtalat problem med att diken genom deras område vid vårflood och kraftiga regnperioder översvämmats med problem för vissa fastigheter/byggnader.

Under hösten 2013 gjordes en inventering av nuvarande dagvattenflöde från planområdet genom Nyhagen mot Solbergasjön. Vid denna inventering kunde konstateras ett eftersatt drift- och underhållsarbete för diken och trummor genom området enligt följande:

- Dike parallellt med Nyhagsvägen bör rensas för att öka genomflödet.
- Dagvattentrumma mellan Krontorpsvägen 4 och Uttersmyrvägen ligger delvis dämnd i bakfall. Trumman behöver byggas om till en större dimension och ges ett jämnt fall.
- Dike parallellt med Uttersmyrvägen på sträckan Krontorpsvägen-Uttersmyrvägen 11 bör rensas för att öka genomflödet. Ett utjämningsmagasin bör anläggas på denna sträcka.
- Status på nedströms dagvattenkulvert på sträckan från Uttersmyrvägen 11 ner till Uttersmyran har inte bedömts. Vid inlopp till denna dagvattenkulvert var anslutet en bräddavloppsledning. Vid utloppet såg denna ledning ut att vara deformerad. En filmning och statusbesiktning samt rensning av denna ledning bör utföras.

Viss avverkning har gjorts inom mark som avvattnas via diken genom Nyhagen vilket också kan ha påverkat att flödena momentant ökar.

I tabell 1, avsnitt 4 redovisas beräknade flöden från avrinningsområden vid ett nollalternativ, (nuvarande terräng- och nivåförhållanden.)

Brännbackens avfallsanläggning är under avveckling och sluttäckning har påbörjats. Nuvarande verksamhet planeras att upphöra under 2019. Efter avveckling av deponin kommer kvarvarande lakvatten att behandlas och renas genom en lokal reningsanläggning. Renat lakvatten kommer därefter att ledas mot det öppna diket längs Skeppsdalsvägen öster om planområdet. Inget dagvatten från deponin avrinner till planområdet eller mot Nyhagen. Brännbackens avfallsanläggning ligger utanför planområdet och beskrivs därför ej mer ingående i denna PM.



## 5 PLANERAD EXPLOATERING

Dimensionering av dagvattendammar, makadamdiken samt andra funktioner för dagvattenhanteringen har utförts i denna programprojektering. I det fortsatta genomförandet kommer detaljprojektering av dessa att ske.

### Utbyggnad av dagvattensystem för Brännbackens arbetsområde

Ett förslag till ny detaljplan för Brännbackens arbetsområde har presenterats under 2014, med planerad fastställelse i början av 2016. Byggstart planeras under 2016.

Utbyggnaden av Brännbackens arbetsområde planeras i detaljplanen pågå under en längre tid. Genomförandetiden för hela planområdet är 15 år.

Totalt kommer utbyggnaden att omfatta ca 100 verksamhetstomter inom föreslagna kvarter.

Planområdet omfattar som tidigare angavs en total yta av ca 86 ha med ca 50 ha planerad kvartersmark för verksamheter. I dag består planområdet av kuperad- berg och skogsklädd mark med lokala sänkor där regn- och smältvatten kan ansamlas. Regn- och smältvatten kan infiltrera och bilda grundvatten. Vid längre regnperioder, då marken är mättad, eller kortare mer intensiva regn kommer del av ytvattnet att rinna ovan mark mot lägre liggande terräng. Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD) skall ske i så stor omfattning som möjligt.

Enligt Österåkers kommuns dagvattenstrategi kan dagvatten från arbetsområdet förväntas innehålla måttliga till höga föroreningshalter. Dagvatten ska efter rening inom fastighetstomt kunna klassificeras som dagvatten med låga föroreningshalter innan det leds till dagvattensystem i allmän mark.

Ett antal reningsfunktioner föreslås därför ingå i helhetsbilden för hantering av dagvatten vilka beskrivs nedan.

Vid iordningställande av vägar och kvartersmark kommer detta att ske genom att befintliga lågpartier fylls ut med sprängsten, även vägar och kvartersmark terrasseras med sprängsten. Vägdiken kommer att utföras som makadamfyllda diken med en tunnare ovanpåliggande filterande grässvål. Kupolförsedda dagvattenbrunnar för ner överskottsvatten till makadamfyllningen i de fall ytvattnet inte hinner infiltrera genom grässvålen.

Med en dagvattenhantering enligt ovan beskrivet LOD-system kommer mycket stora dagvattenmängder att kunna rymmas i sprängstensfyllningen under vägar och kvartersmark och med fördröjning rinna mot de planerade dagvattendammarna. Detta markvatten kommer även att rinna genom partier med friktionsjordar vilket innebär att en del av vattnet kommer att kunna bilda grundvatten.

De geologiska och geohydrologiska förhållanden, och avsaknaden av lämpliga närliggande yt- eller grundvattenrecipienter innebär dock att en 100 %-ig LOD-lösning inom planområdet inte är möjlig. Dagvattnet inom detaljplaneområdet måste därför utjämnas och fördröjas i magasin och i diken. Där så är möjligt bör dagvatten avledas till naturmark för översilning och markvattenbildning

### Utbyggnad av dagvattensystem inom kvartersmark

Inom verksamhetstomter anläggs dagvattenbrunnar och infiltrationsytor. Dagvattenbrunnar leder vattnet, efter rening om så erfordras, till sprängstensfyllning som en fördröjningsåtgärd. Förorenat dagvatten ska efter rening inom fastighetstomt kunna klassificeras som dagvatten med låga föroreningshalter innan det leds till sprängstensfyllning. Dagvatten ska där så är möjligt

kunna perkolera från sprängstensfyllningen. Dagvatten som inte tas om hand inom verksamhetstomt leds via bräddavlopp från sprängstensfyllningen och ansluter därefter till makadamdiken i gata.

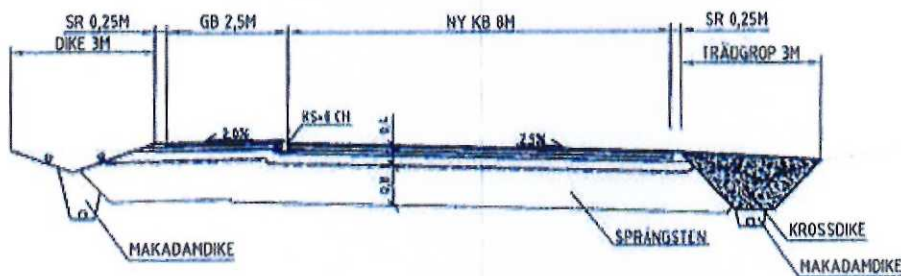
Då oljeförorenat dagvatten förekommer ska detta dagvatten renas i koalescensoljeavskiljare klass 1, vilket innebär en 99 %-ig rening mätt i mg olja per liter passerat dagvatten.

### Utbyggnad av dagvattensystem inom gatumark

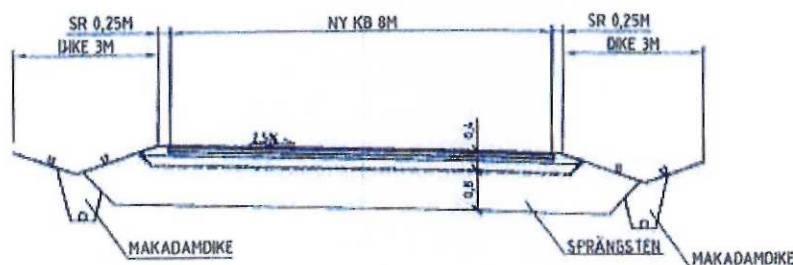
I gata anordnas grästäckta makadamdiken på var sida om gata. På gator där träd planteras i skelettjord kompletteras denna med makadamdiken. Vägdagvatten leds mot dike där vägdagvattnet filtreras i gräsytan vid perkolations ner till makadamfyllningen. För att inte riskera att dagvatten dämmer i diket, vid stora regn, anordnas brunnar med förhöjd kupolsil som snabbt avleder vattnet ner till makadamfyllning och underliggande sprängstensfyllning. Lämplig placering av dessa är uppströms dike, i direkt anslutning till planerade tomtanslutningar.

Brännbackens arbetsområde planeras för lättare industriverksamhet, upplag mm. Beräknad trafik till och från fullt utbyggt området är beräknat till drygt 6 000 fordon/dygn. inkluderat trafik till och från återvinningscentralen som är satt till ca 800 fordon/dygn.

Vägdagvatten kommer att avledas via makadamdiken och sprängstensfyllning till recipient. Dagvatten från verksamhetstomter ansluts till makadamdiken under flacka diken på var sida om gata. Utformning redovisas i principskiss nedan.



SEKTION HUVUDGATA



SEKTION SEKUNDÄRGATA

Illustration 1: Gatusektion med makadamdiken

### Utbyggnad av dagvattendammar

Fyra stycken dammanläggningar kommer att placeras enligt bilaga 5. Dagvattendammarna 1 och 2 anläggs i tidigt skede att ta emot länshållningsvatten under första etappen av anläggningskedet då de södra och västra delarna byggs ut som avrinner mot Solbergasjön. Dagvattendamm 3 och 4 anläggs i tidigt skede när utbyggnaden påbörjas i de nordöstra delarna som avrinner mot Bosjön för att ta emot länshållningsvatten under detta anläggningskede.

Respektive dammanläggning utförs med en fördamm och en huvuddamm. I de planerade dagvattendammarna möjliggörs avskiljning av olja och sediment både i fördamm och i huvuddamm. Mellan fördamm och huvuddamm, samt vid huvuddammens utlopp placeras brunnar för att i händelse av olycka med miljöfarligt utsläpp kunna sanera dagvattnet. Sanering möjliggörs därmed vid respektive damm.

Varje fördamm ges en våtyta av minst 150 m<sup>2</sup>. I fördammen avskiljs tyngre fasta partiklar och föroreningar. Efter dagvattnets passage genom fördammen leds det i tät ledning till huvuddammen. Denna ges en våtyta av minst 150 m<sup>2</sup>/ avvattnad ha (reducerad yta).

För att fördröja dagvattnet och därmed minska flödesbelastningen på nedströms liggande mark kommer huvuddammen att ges en större yta och reglervolym än erforderlig, med avseende på rening. Huvuddammen utformas med en djupdel och en lågdal där lågdelen ingår i reglervolym.

Efter att ha passerat fördamm och huvuddamm förväntas dagvattenkvaliteten vara sådan, att ett analysresultat understiger de gränsvärden för dagvatten som satts upp i rapporten. "Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, feb 2009" Regionplane- och trafikkontoret.

För att verifiera dagvattenkvaliteten för utgående dagvatten placeras en kontrollbrunn i anslutning till huvuddammens utlopp. Kontrollprogram för vattenprovtagning och analys av utgående dagvatten upprättas i samråd med kommunens miljöenhet.

Vi bedömer att ett accepterat utflöde från damm 1, 2 och 3 ligger mellan 25 -50 l/s. Accepterat utflöde från damm 4 är ansatt till 210 l/s, vilket är detsamma som den oexploaterade ytan ger i dag vid 30-årsregn. Vid större flöden kommer dagvattnet att behöva breddas via breddavlopp.

Omfattningen och utformning av de olika funktioner som dammanläggningarna ska inrymma klarläggs i fortsatt detaljprojektering.

Med ovan beskrivna reningsfunktioner bedöms dagvatten från Brännbackens arbetsområde kunna anslutas mot recipient utan ytterligare rening.

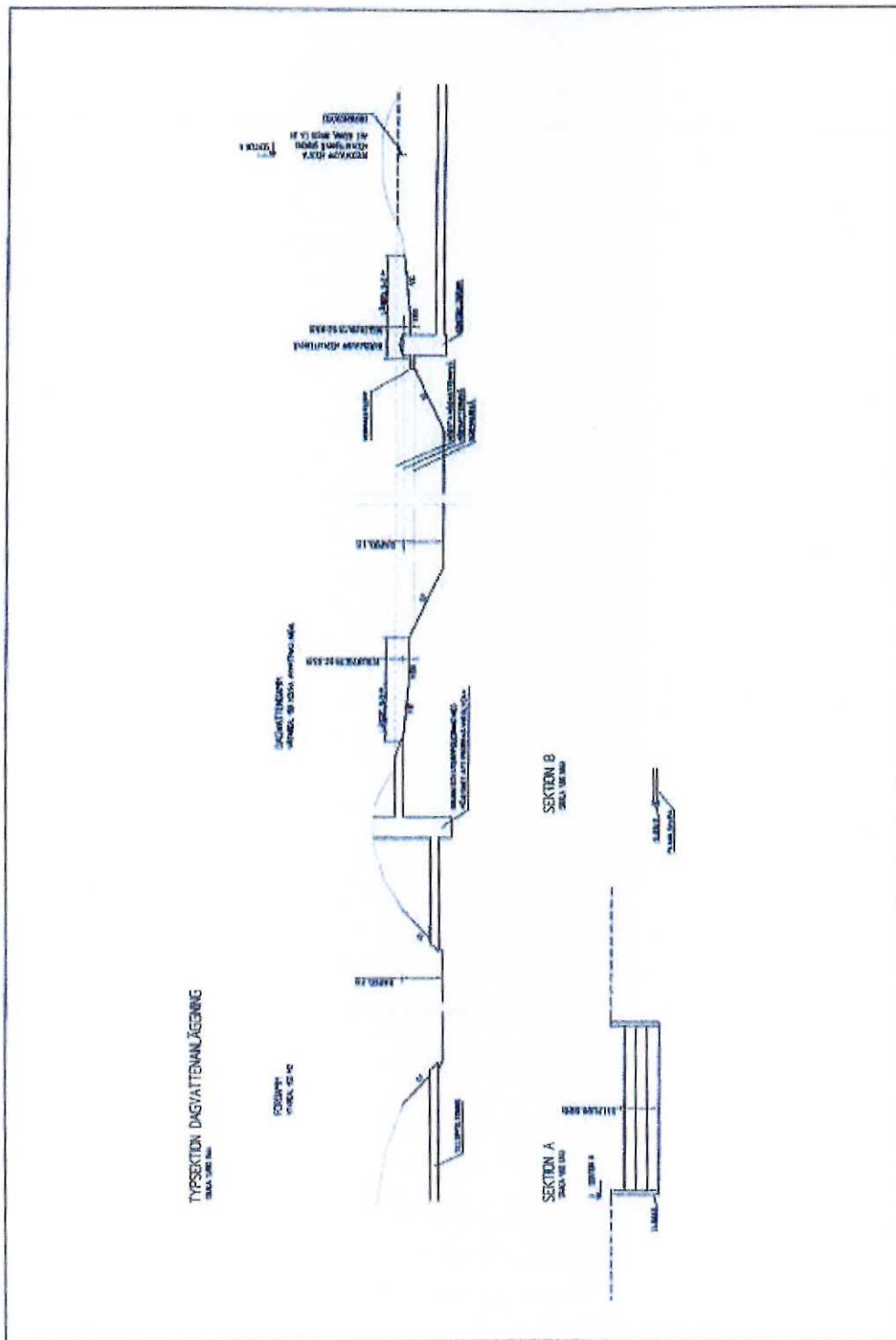


Illustration 2: Typsektion, dagvattendamm

### **Effekter på dagvattenflöden mot anslutande diken/recipienter**

Vanligtvis dimensioneras dagvattensystem för ett maximalt 10-årsregn. Att dimensionering inte görs för större regn beror på både ekonomiska och utrymmesmässiga skäl. Återkomsttider och intensiteter och flöden för de i denna PM redovisade regnen är statistiskt ansatta, men finns även verifierade i den nederbördsstatistik som i dag tillhandahålls av SMHI. Ett klimatpåslag har gjorts med 20% för de i denna PM redovisade regnen.

De föreslagna åtgärderna för hantering av dagvatten medför att nuvarande dagvattenflöde mot Nyhagen och Solbergasjön samt dalgången väster om Skeppsdal kommer att utjämnas genom åtgärder inom kvartermark och genom de dikessystem som anläggs samt de regleringar som är möjligt i de föreslagna dagvattendammarna.

Jämfört med ett nollalternativ är bedömningen att dagvattenflödet för regn med en återkomsttid om upp till 35 år, kommer att minska mot Nyhagen respektive dikessystemen längs Skeppsdalsvägen och vidare mot recipienterna, efter en utbyggnad av Brännbackens arbetsområde så som beskrivits ovan.

Det innebär bl.a. att risken för översvämning av nedströms liggande områden som Nyhagen minskar jämfört med idag.

#### Dagvattensystemet genom Nyhagen:

Befintliga diken och kulverteringar behöver rensas och att byggas om. Detta behöver göras trots att de momentana flödena från Brännbackens verksamhetsområde avsevärt minskar. Detta arbete beskrivs i "PM-Dagvatten för Nyhagen".

Trots dessa åtgärder kommer det ändå att finnas tillfällen vid mycket stora regnmängder ex.vis 50-100-årsregn, då dagvattensystemen vid Nyhagen kommer att brädda. Att bygga ut ett dagvattensystem som skulle klara av att avleda dagvatten från dessa stora regn är inte ekonomiskt möjligt, och det görs normalt ej i samhället i övrigt idag. De topografiska förutsättningarna för en sådan utbyggnad finns heller inte.

Vid senaste större regn, augusti 2012, blev delar av Nyhagsvägen och angränsande fastighetsmark ställda under vatten. Vid detta tillfälle föll det ca 50 mm regn under ett dygn enligt nederbördsstatistik från SMHI, vilket motsvarar en återkomsttid på ca 5 år. Vid denna breddning hade det varit en längre period med nederbörd, vilket medfört att dikessystemen var vattenfyllda samt att även det översta marklagret delvis varit vattenmättat.

Det område som då ställdes under vatten ligger topografiskt "instängt" i ett lågområde med begränsade möjligheter till fritt utflöde för dagvattnet. En bidragande orsak till detta begränsade utflöde kan ha berott på brister i underhållet av dagvattensystemet.

#### Dagvatten mot öster:

Areal som idag utgörs av naturmark och avrinner mot öster är ca 57,4 ha. Efter utbyggnad av kommer ca 39 % att utgöras av verksamhetstomter och vägmark vilket motsvarar ca. 22,3 ha. Av dessa 22,3 ha kommer 12,4 ha att avvattnas mot dagvattendamm 3 och 9,9 ha att avvattnas mot dagvattendamm 4. Cirka 6,8 ha naturmark kommer att avvattnas till dagvattendamm 3 och 28,3 ha naturmark, kommer att avvattnas via Igelträsk och naturliga diken mot dalgången längs Skeppsdalsvägen.

Bedömningen är att dagvattenflödet mot öster totalt sett över året kommer att öka efter utbyggnad av områdena som avrinner mot detta håll jämfört med ett nollalternativ. En sådan ökning redovisas i tabell 1 och 3.

För att utjämna flödena kommer bl.a. två dagvattendammar att anläggas. Dagvattendamm 3 dimensioneras för en reglervolym på 3000 m<sup>3</sup>. Med ett max utflöde på 25 l/s kommer dagvattendamm 3 då att vara dimensionerad för max 25-årsregn och med ett max utflöde på 40 l/s vara dimensionerad för max 35-årsregn samt med ett max utflöde på 50 l/s vara dimensionerad för max 40-årsregn. Se figur 4-6. Dessa flöden kan jämföras med att vid ett 10-års regn idag med en varaktighet om 20 minuter så har man ett utflöde på 240 l/s.

Dagvattendamm 4 dimensioneras för en reglervolym på 1050 m<sup>3</sup>. Med ett max utflöde på 210 l/s kommer dagvattendamm 4 då att vara dimensionerad för max 30-årsregn. Se figur 7.

Med de föreslagna åtgärderna för utjämning kommer de momentana flödena mot diket längs Skeppsalsvägen att minska jämfört med idag och därmed minskar risken för översvämningar.

För beräkning av föroreningar från planområdet har schablonvärden från StormTac Tomas Larm, version 2014-01 används.

#### Schablonvärden för obehandlat dagvatten.

| Områdeskaraktär                  | P     | Pb   | Cd   | Hg    | Cu   | Zn   | Ni   | Cr   | N    | SS   | Olja |
|----------------------------------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                  | mg/l  | ug/l | ug/l | ug/l  | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | mg/l | mg/l | mg/l |
| Lokalgata 5000 f/dygn            | 0,16  | 7,5  | 0,31 | 0,08  | 30   | 97   | 6    | 9,1  | 2,4  | 75   | 0,79 |
| Skogs- och ängsmark              | 0,065 | 4,5  | 0,25 | 0,005 | 11   | 20   | 0,5  | 0,25 | 2    | 90   | 0,15 |
| Industriområde, mindre förorenat | 0,29  | 25   | 1,1  | 0,06  | 35   | 214  | 12   | 9,6  | 1,6  | 80   | 1,7  |

Vi antar att oljeavskiljare placerade inom verksamhetstomt reducerar oljan i inkommande dagvatten med 99% reningsgrad. Avser koalescensavskiljare klass 1. Vi bedömer också att slamavskiljning och därmed avskiljning av tungmetaller och närsalter kommer att ske i vägdiken. Reningseffekt i vägdiken och krossfyllningar har ansatts till 40% för P och N, 15% för Hg, 35% för Ni, 45% för Pb och Cu, 55% för Zn, 60% för Cr, 65% för Cd och SS och 80% för olja.

Med i denna PM beskriven storlek och utformning av planerade dagvattendammar, kan dammarnas reningseffekt enligt Pramsten (Vatten 66:99-111 "Avskiljningsförmåga hos dagvattendammar i relation till dammvolym, bräddflöde och inkommande föroreningshalt"), att kunna sättas till 85-95% för Suspenderad substans (SS). För dammar har ansatts en reningseffekt på 85% för SS. Motsvarande reningseffekt för metaller och näringsämnen ansätts till 75%. Reningseffekt för olja ansätts till 85%.

Beroende på vilken typ av verksamhet, som kommer att bedrivas inom respektive verksamhetstomt, kommer krav på behandling av dagvatten att preciseras utifrån detta.

#### Beräknade värden efter rening i diken och dammar.

| Områdeskaraktär                  | P     | Pb   | Cd    | Hg    | Cu   | Zn    | Ni   | Cr   | N    | SS   | Olja  |
|----------------------------------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|-------|
|                                  | mg/l  | ug/l | ug/l  | ug/l  | ug/l | ug/l  | ug/l | ug/l | mg/l | mg/l | mg/l  |
| Lokalgata 5000 f/dygn            | 0,024 | 1,03 | 0,027 | 0,017 | 4,13 | 10,91 | 0,97 | 0,91 | 0,36 | 6,56 | 0,024 |
| Industriområde, mindre förorenat | 0,044 | 3,43 | 0,096 | 0,013 | 4,81 | 24,07 | 1,95 | 0,96 | 0,24 | 7,00 | -     |

Föreslagna riktvärden och gränsvärden.

|   | P     | Pb   | Cd   | Hg   | Cu   | Zn   | Ni   | Cr   | N    | SS   | Olja |
|---|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | mg/l  | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | ug/l | mg/l | mg/l | mg/l |
| Föreslagna riktvärden (RTK)                       | 0,175 | 10   | 0,5  | 0,07 | 30   | 90   | 30   | 15   | 2,5  | 60   | 0,7  |
| Gränsvärden "Mindre allvarligt" (NV rapport 4918) | -     | <3   | <0,3 | <0,1 | <9   | <60  | <45  | <15  | -    | -    | -    |

Med ovan ansatta reningseffekter och de schablonvärden som angetts som ingångsvärden bör halten av föroreningar i dagvattnet, efter passage genom dagvattendamm, kunna sänkas till värden enligt tabell ovan. Föreslagna riktvärden avser riktvärden enligt Regionplane- och Trafikkontoret, "Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp", februari 2009. Nivå 2M.

Den förändrade markanvändningen inom Brännbackens arbetsområde leder till att dagvattnet får något högre halter av metallerna Hg, Zn, Ni och Cr. De beräknade halterna ligger dock långt under gränsen för vad som enligt naturvårdsverkets bedömningsgrunder (rapport 4918) bedöms som "mindre allvarligt".

**Länshållningsvatten**

Recipienter för planområdets dagvatten är känsliga för föroreningar. Allt länshållningsvatten ska därför under pågående bergarbeten för terrassering och iordningställande av kvartermark renas innan det når recipient. Rening bör ske så nära källan som möjligt. Ovan beskrivna dagvattendammars föreslås att byggas ut i tidigt skede och ingå som ett reningssteg i rening av länshållningsvattnet.

I och med det relativt omfattande byggskedet bör en anmälan angående markarbetena upprättas och skickas till kommunens miljöenhet. Anmälan ska upprättas av upphandlade entreprenörer och i god tid före markarbetenas påbörjande. Av anmälan bör det bl.a. framgå:

- När och vilka planerade markarbeten som kommer att ge upphov till länshållningsvatten.
- Hur länshållningsvattnet ska hanteras.
- Kontrollprogram för provtagningar. När, av vem och hur provtagningar ska genomföras, vem som utför analysen, samt hur analysresultat ska presenteras.
- Åtgärdsplan i händelse av icke godkända analysresultat.

Förslag till riktvärden för länshållningsvatten efter rening:

| Oljehalt | SS       | pH    | Totalfosfor | Totalkväve |
|----------|----------|-------|-------------|------------|
| 1,0 mg/l | 100 mg/l | 6,5-8 | 100 µg/l    | 5 mg/l     |

| PAH    | Pb     | Cd       | Hg        | Cu     | Zn      | Ni      | Tot-Cr  |
|--------|--------|----------|-----------|--------|---------|---------|---------|
| 1 µg/l | 3 µg/l | 0,3 µg/l | 0,04 µg/l | 9 µg/l | 15 µg/l | 45 µg/l | 15 µg/l |

## 6 Dimensionerande regn

Den nu pågående klimatförändringen visar i modellförsök på en ökad intensitet för vissa blockregn. VAV publ. P104 "Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem" liksom Bengt Dahlström, "Regnintensitet i Sverige" (2006) beskriver denna klimatförändring och samtidigt osäkerheten i hur stor denna förändring kan anses vara. Regnintensiteter enligt VAV publ. P104 redovisas nedan där ett klimatpåslag på 20 % har medräknats.

Dimensionerande regn i Österåkers kommun är 10-årsregn enligt gällande dagvattenstrategi för Österåkers kommun. Roslagsvatten har under slutet av planarbetet påtalat att ny dimensionerande normer planeras och att dimensionerande regn med hänsyn till detta ska vara ett 30-årsregn. Utredningen och förslagen har därför anpassats till detta.

För beräkning av flöden mot respektive recipienter har tre olika regn redovisats. Dels ett blockregn under 10 minuter med 10 års återkomsttid, dels ett blockregn med ett dygns varaktighet med 10 års återkomsttid och dels ett blockregn med ett dygns varaktighet med 50 års återkomsttid. Se tabell 1-3 nedan (rationella metoden).

|                             |             |          |
|-----------------------------|-------------|----------|
| 10-årsregn under 10 minuter | 274 l/s ha  | 16,4 mm  |
| 10-årsregn under 1 dygn     | 9,0 l/s ha  | 77,8 mm  |
| 50-årsregn under 1 dygn     | 13,6 l/s ha | 117,5 mm |

## 7 Beräkningsmetodik

### Rationella metoden.

Beräknade dagvattenflöden utifrån rationella metoden,  $Q = A \times \alpha \times i$ , där

$Q$ =flöde (l/s)

$A$ =beräknad area (ha)

$\alpha$ =antagen avrinningskoefficient

$i$ =regnintensitet (l/s ha)

Ansatta avrinningskoefficienter:

$\alpha=0,05$  för oexploaterad skogsmark.

$\alpha=0,8$  för asfalterade vägytor.

$\alpha=0,4$  för hårdgjord kvartermark.

### Tid-area metoden.

Tid-area metoden är ett sätt att beräkna vilken varaktighet för ett regn med dimensionerande återkomsttid som ger det största flödet.

Metodik:

För större områden, eller områden med flera olika delareor, kan man oftast få det högsta flödet vid en regnvaraktighet som är något kortare än den totala koncentrationstiden ( $t_c$ ). Ett sätt att räkna ut detta flöde är med tid-area metoden.

- Dela in området i delareor.
- Bestäm  $t_c$ , koncentrationstid, till dimensioneringspunkten för varje delområde.
- Gör ett tid-area (TA) diagram (eller tabell) för varje delområde. Använd endast effektiv area, dvs multiplicera verklig area med  $a$ , avrinningskoefficienten.
- Förskjut TA med  $dt$ , tidsintervall, och beräkna differensen mellan kurvorna.
- Den maximala differensen är den största bidragande arean för ett regn med varaktigheten  $dt$ . Maximalt flöde vid respektive varaktighet för vald återkomsttid för regnet.





För projektet Brännbacken beräknas medverkande area genom att ytan som belastar beräkningspunkten beräknas för var tionde minut.

Detta ger en tid-area kurva för beräkningspunkten.

Medverkande område tas fram genom att rinnhastigheterna 0,5m/s för dike och 0,1m/s för mark använda dessa hastigheter ger för 10 minuter rinnängd 300 meter i dike och 60 meter på mark.

Respektive områdes medverkande yta redovisas på bilaga 7:1 och i denna bilaga i tabellform.

Samma avrinningskoefficient 0,05 har används i PM dagvatten.

Belastande regn är blockregn med regnintensiteten beräknad efter Dahlströms (2010) formel 1.

$$i_A = 190 \times \sqrt{A} \times \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,08}} + 2$$

*Ekvation 1. Dahlström (2010) ekvation.*

där:

$i_A$  - regnintensitet, l/s, ha,

$T_R$  - regnvaraktighet, minuter,

$A$  - återkomsttid, månader.

Regnintensitet beräknad enligt Dahlströms (2010) formel 1 ska multipliceras med klimatfaktorn. Klimatfaktorn har ansatts till 1,2.

Belastande ytor för nollalternativ är ansatt enligt bilaga 4

Rationella metoden används vanligtvis vid flödesberäkningar för mindre arealer men har i denna PM används för en jämförande redovisning.



**Tabell 1.**

**Rationella metoden**

Beräknade flöden före exploatering, nollalternativ, d.v.s. avrinningen till recipienter från nuvarande skogsmark fördelat på respektive avrinningsområde.

Se även bilaga 4 ritning 100 G 11 05.

| Delyta          | Area (m <sup>2</sup> ) | Reducerad areal A x α | 10 år 10 min. | 10 år 1 dygn | 50 år 1 dygn | Anm.               |
|-----------------|------------------------|-----------------------|---------------|--------------|--------------|--------------------|
|                 |                        |                       | 274 l/s ha    | 9,0 l/s ha   | 13,6 l/s ha  |                    |
| A               | 664790                 | 33240                 | 910           | 30           | 45           | Utlopp mot sydväst |
| B               | 202260                 | 10113                 | 277           | 9            | 14           | Utlopp mot öster   |
| C               | 112560                 | 5628                  | 154           | 5            | 8            | Utlopp mot sydväst |
| D               | 159960                 | 7998                  | 219           | 7            | 11           | Utlopp mot väg 276 |
| E               | 488530                 | 24427                 | 670           | 22           | 33           | Utlopp mot öster   |
| Summa           |                        |                       | 2230          | 73           | 111          |                    |
| Del mot sydväst |                        |                       | 1064          | 35           | 53           |                    |
| Del mot väg 276 |                        |                       | 219           | 7            | 11           |                    |
| Del mot öst     |                        |                       | 947           | 31           | 47           |                    |

**Anmärkning:**

Av delyta E ligger 345790 m<sup>2</sup> inom planområdet och 140920 m<sup>2</sup> utanför planområdet.

**Tid-area metoden.**

Rinnhastighet på 0,1 m/s på mark och 0,5 m/s i diken.

Detta motsvarar det en rinnsträcka på 60 m på mark och 300 m i dike.

Nedan redovisas beräknat momentant maxflöde vid 10-års regn.

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| Del mot sydväst (A+C) | 300 |
| Del mot väg 276 (D)   | 75  |
| Del mot öst (B+E)     | 385 |

**Tabell 2.**

**Rationella metoden**

Beräknade flöden efter exploatering för respektive delyta till recipienter.

Se även bilaga 5, ritning 100 T 1101, 100 T 1102.

| Delyta | Area (m <sup>2</sup> ) | Reducerad areal A x $\alpha$ | 10 år 10 min. | 10 år 1 dygn | 50 år 1 dygn | Avrinner mot |
|--------|------------------------|------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
|        |                        |                              | 274 l/s ha    | 9,0 l/s ha   | 13,6 l/s ha  |              |
| N1     | 2574                   | 129                          | 3,5           | 0,1          | 0,2          | Dagv.damm 1  |
| N2     | 4909                   | 245                          | 6,7           | 0,2          | 0,3          | Dagv.damm 1  |
| N3A    | 131640                 | 6582                         | 180,3         | 5,9          | 8,9          | Nyhagen      |
| N3B    | 61230                  | 3062                         | 83,9          | 2,7          | 4,1          | Dagv.damm 1  |
| N4A    | 78120                  | 3906                         | 107           | 3,5          | 5,3          | Dagv.damm 1  |
| N4B    | 177180                 | 8859                         | 242,7         | 7,9          | 12           | Dagv.damm 2  |
| 2A     | 9150                   | 3660                         | 100,3         | 3,3          | 4,9          | Dagv.damm 1  |
| 2B     | 9157                   | 3663                         | 100,4         | 3,3          | 4,9          | Dagv.damm 1  |
| 2C     | 22607                  | 9043                         | 247,7         | 8,1          | 12,3         | Dagv.damm 1  |
| 3      | 24279                  | 9712                         | 266,1         | 8,7          | 13,2         | Dagv.damm 1  |
| 4A     | 23952                  | 9581                         | 262,5         | 8,6          | 13,0         | Dagv.damm 1  |
| 4B     | 9547                   | 3819                         | 104,6         | 3,4          | 5,2          | Dagv.damm 1  |
| 5A     | 6000                   | 2400                         | 65,7          | 2,1          | 3,3          | Dagv.damm 1  |
| 5A     | 7007                   | 350                          | 9,6           | 0,3          | 0,5          | Nyhagen      |
| 5B     | 17577                  | 879                          | 24            | 0,8          | 1,2          | Nyhagen      |
| 6      | 17203                  | 860                          | 23,5          | 0,8          | 1,2          | Mot väg 276  |
| 7A     | 4044                   | 1618                         | 44,3          | 1,5          | 2,2          | Dagv.damm 1  |
| 7B     | 32074                  | 12830                        | 351,5         | 11,5         | 17,4         | Dagv.damm 1  |
| 7C     | 12280                  | 4880                         | 133,7         | 4,4          | 6,6          | Dagv.damm 1  |
| 7C     | 12066                  | 603                          | 16,5          | 0,5          | 0,8          | Nyhagen      |
| 8      | 23052                  | 9221                         | 252,6         | 8,3          | 12,5         | Dagv.damm 1  |
| 10     | 33241                  | 13296                        | 364,3         | 11,9         | 18,1         | Dagv.damm 1  |
| 11     | 12942                  | 3883                         | 106,4         | 3,5          | 5,3          | Mot väg 276  |
| 12     | 8603                   | 3441                         | 94,3          | 3,1          | 4,7          | Dagv.damm 1  |
| 12     | 8603                   | 2581                         | 70,7          | 2,3          | 3,5          | Mot väg 276  |
| Summa: | 748957                 | 119101                       | 3262          | 106,7        | 161,6        |              |

|                     |      |      |       |
|---------------------|------|------|-------|
| Del mot dagv.damm 1 | 2831 | 92,6 | 140,2 |
| Del mot väg 276     | 201  | 6,6  | 10    |
| Del mot Nyhagen     | 230  | 7,5  | 11,4  |



**Tabell 3**

**Rationella metoden**

Beräknade flöden efter exploatering för respektive delyta till recipienter.  
Se även bilaga 5, ritning 100 T 1101, 100 T 1102.

| Delyta | Area (m <sup>2</sup> ) | Reducerad areal A x α | 10 år 10 min. | 10 år 1 dygn | 50 år 1 dygn | Avrinner mot                          |
|--------|------------------------|-----------------------|---------------|--------------|--------------|---------------------------------------|
|        |                        |                       | 274 l/s ha    | 9,0 l/s ha   | 13,6 l/s ha  |                                       |
| 9      | 37860                  | 15144                 | 414,9         | 13,6         | 20,6         | Mot damm 3.                           |
| 13     | 45830                  | 18332                 | 502,3         | 16,5         | 24,9         | Mot damm 4 .                          |
| 14     | 37638                  | 15055                 | 412,5         | 13,5         | 20,5         | Mot damm 4 .                          |
| 15     | 55726                  | 22290                 | 610,8         | 20,6         | 30,3         | Mot damm 3.                           |
| 16     | 17233                  | 6893                  | 188,9         | 6,2          | 9,4          | Mot damm 3.                           |
| 17     | 13223                  | 5289                  | 144,9         | 4,7          | 7,2          | Mot damm 3.                           |
| 18     | 8749                   | 3500                  | 95,9          | 3,1          | 4,7          | Mot damm 4 .                          |
| 19     | 7002                   | 2801                  | 76,7          | 2,5          | 3,8          | Mot damm 4 .                          |
| N5:1   | 13290                  | 665                   | 18,2          | 0,5          | 0,8          | Till damm 3.                          |
| N5:2   | 87050                  | 4353                  | 119,3         | 6,8          | 10,3         | Till Igelträsk.                       |
| N5:3   | 55560                  | 2778                  | 76,1          | 2,8          | 4,3          | Utanför planområde<br>Mot öster.      |
| N5:4   | 55060                  | 2753                  | 75,4          | 2,3          | 3,5          | Utanför planområde till<br>damm 3.    |
| N5:5   | 111850                 | 5593                  | 153,2         | 5,0          | 7,6          | Utanför planområde till<br>Igelträsk. |
| N5:6   | 27570                  | 1379                  | 37,8          | 1,2          | 1,9          | Mot öster.                            |
| Summa: | 573641                 | 106825                | 2970,7        | 99,3         | 149,8        |                                       |

|   |        |      |      |
|---|--------|------|------|
| Del mot dagv.damm 3                         | 1453,1 | 47,9 | 71,0 |
| Del mot dagv.damm 4                         | 1087,4 | 35,6 | 53,9 |
| Del mot öster exkl. damm 3<br>och igelträsk | 113,9  | 4,0  | 6,2  |
| Del mot Igelträsk                           | 272,5  | 11,8 | 17,9 |

**Anmärkning:**

Den totala mängden dagvatten som antas rinna till dagvattendamm 1 är vid ett 10-minutersregn ca 1700 m<sup>3</sup> vilket understiger maximal reglervolymer i dammen.

**Tid-area metoden.**

Rinnhastighet på 0,1 m/s i naturmark, 0,2 m/s i makadam- och sprängstensfyllning och 0,4 m/s i svackdike.

Detta motsvarar det en rinnsträcka på 60 m på mark och 120 m i makadam- och sprängstensfyllning och 240 m i svackdike

Nedan redovisas beräknat momentant maxflöde vid 10-års regn.

#### Tabell 4

##### Tid-area metoden

Beräknat momentant maxflöde vid 10-årsregn.

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Del mot dagv. damm 1<br>(BP, D1) | 460 |
| Del mot väg 276 (BP, V1)         | 297 |
| Del mot dagv. Damm 3<br>(BP, D3) | 930 |
| Del mot öster (BP, Ö1)<br>Damm 4 | 710 |

## 8 Beräkningsresultat, Nollalternativ, tid-area

### Delområde A+C

Delområde A+C oexplolaterat  
medverkande area reducerad

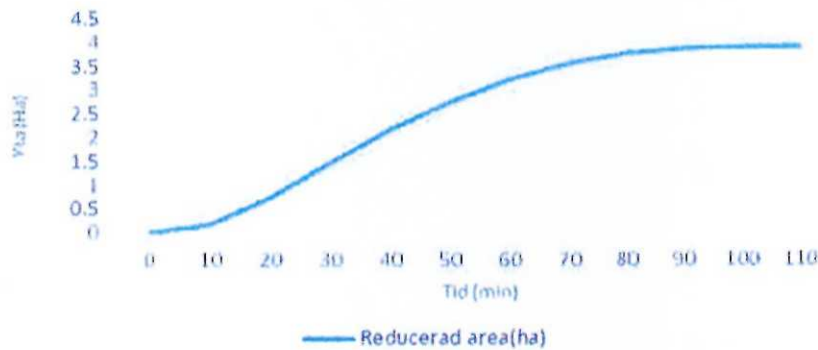


Diagram 1: Tid-area diagram över deltagande yta.

Delområde A+C oexplolaterat  
maximal medverkande area vid resp regn

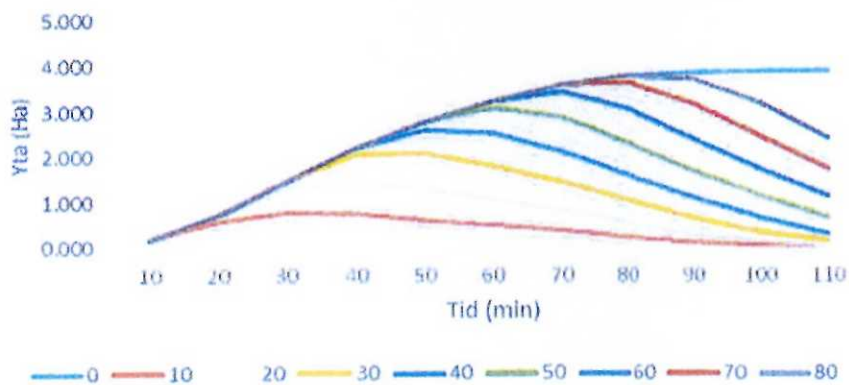


Diagram 2: Maximal medverkande yta

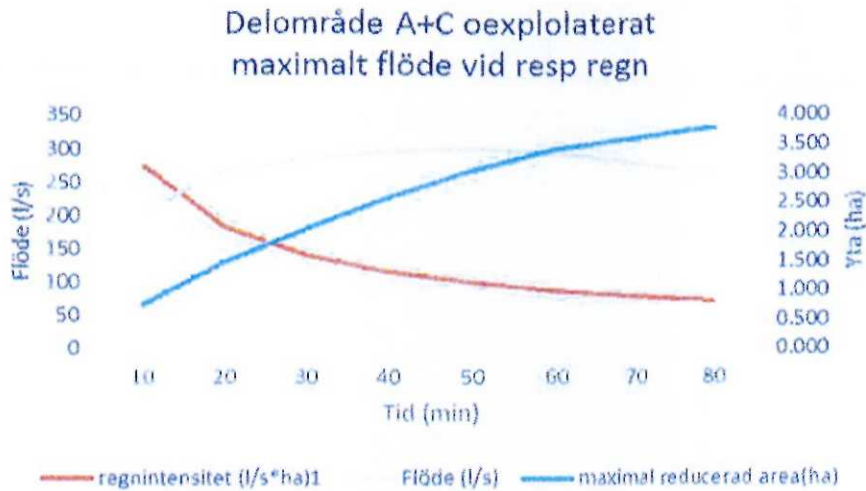


Diagram 3 maximalt flöde vid respektive regn.

Ur diagrammet kan utläsas att maximalt regn för delområde A+C vid 10-årsregn är ca 300 l/s vid 50-minutersregnet. Detta flöde inträffar efter ca 60 minuter efter att regnet startar, utläses ur bakomliggande tabell.

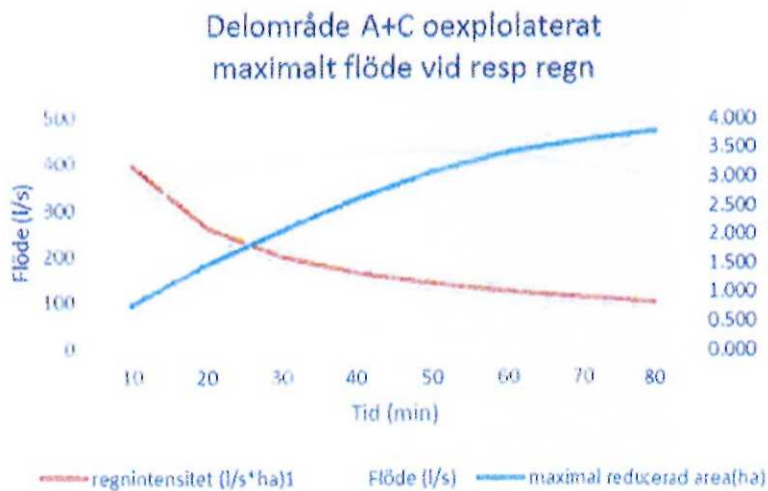


Diagram 3B: Maximal medverkande yta

Diagram 3B maximalt flöde vid 30-års regn vid respektive regnvaraktighet.

Ur diagrammet kan utläsas att maximalt regn för delområde A+C vid 30-årsregn är ca 430 l/s vid 50-minutersregnet. Detta flöde inträffar efter ca 60 minuter efter att regnet startar, utläses ur bakomliggande tabell.



## Delområde B

### Delområde B oexplolaterat medverkande area reducerad

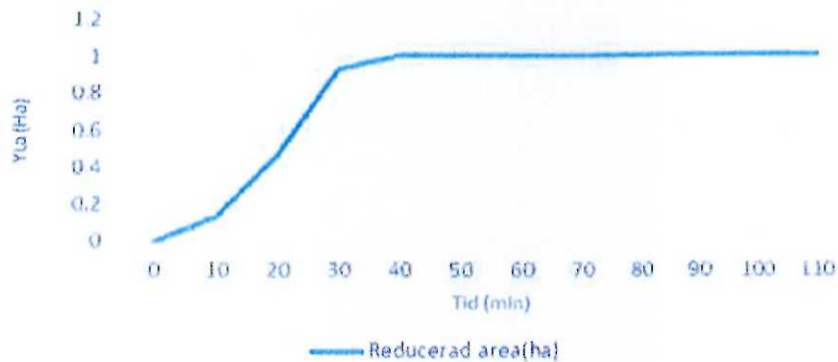


Diagram 1: Tid-area diagram över deltagande yta.

### Delområde B oexplolaterat maximal medverkande area vid resp regn

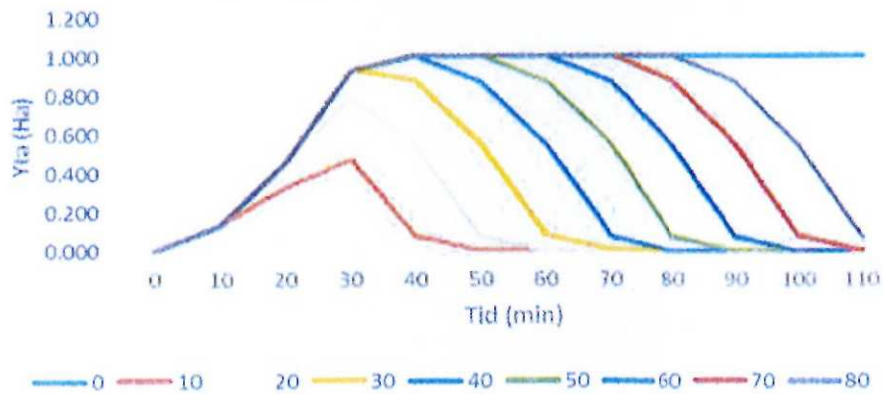


Diagram 2: Maximal medverkande yta





## Delområde B oexplolaterat maximalt flöde vid resp regn

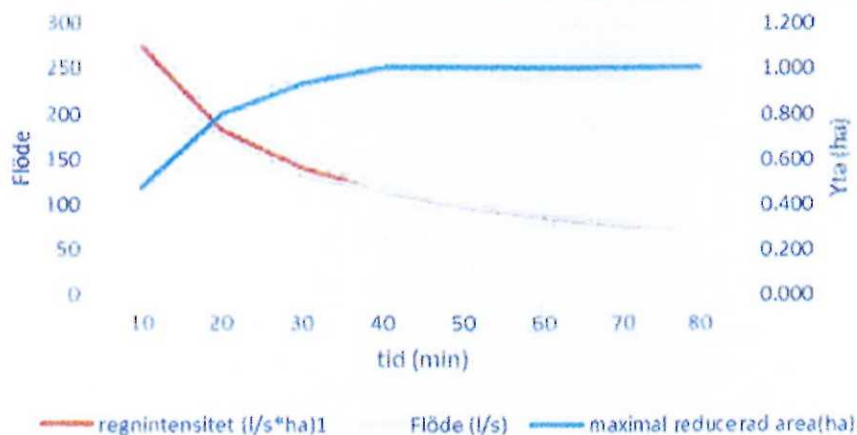


Diagram 3 maximalt flöde vid respektive regn.

Ur diagrammet kan utläsas att maximalt regn för delområde B vid 10-årsregn är ca 145 l/s vid 20-minutersregnet.

Detta flöde inträffar efter ca 30 minuter efter att regnet startar, utläses ur bakomliggande tabell.

## Delområde B oexplolaterat maximalt flöde vid resp regn

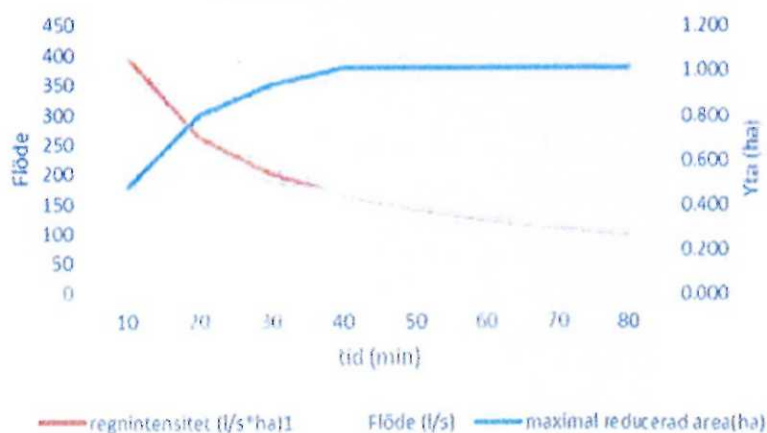


Diagram 3B maximalt flöde vid respektive regn vid 30 årsregn.

Ur diagrammet kan utläsas att maximalt regn för delområde B vid 30-årsregn är ca 210 l/s vid 20-minutersregnet.

Detta flöde inträffar efter ca 35 minuter efter att regnet startar, utläses ur bakomliggande tabell.

## Delområde D

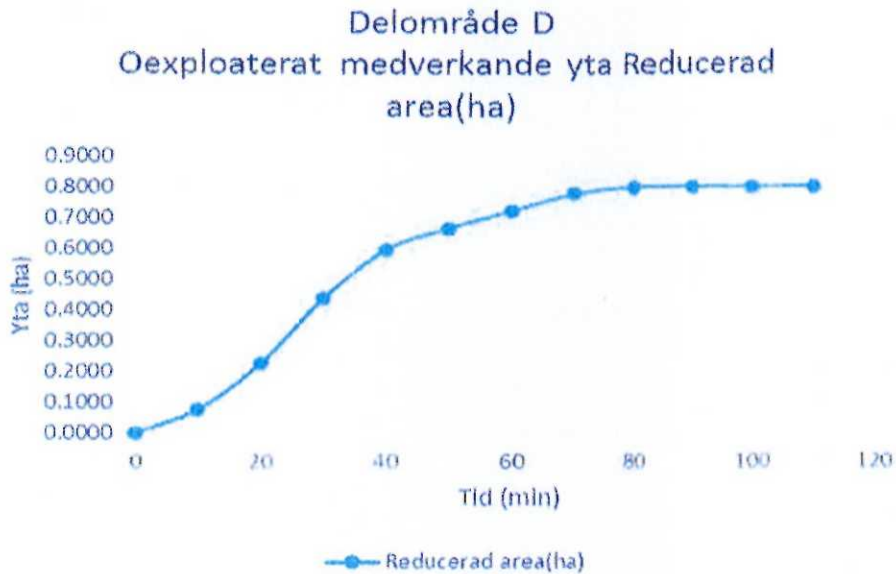


Diagram 1: Tid-area diagram över deltagande yta.

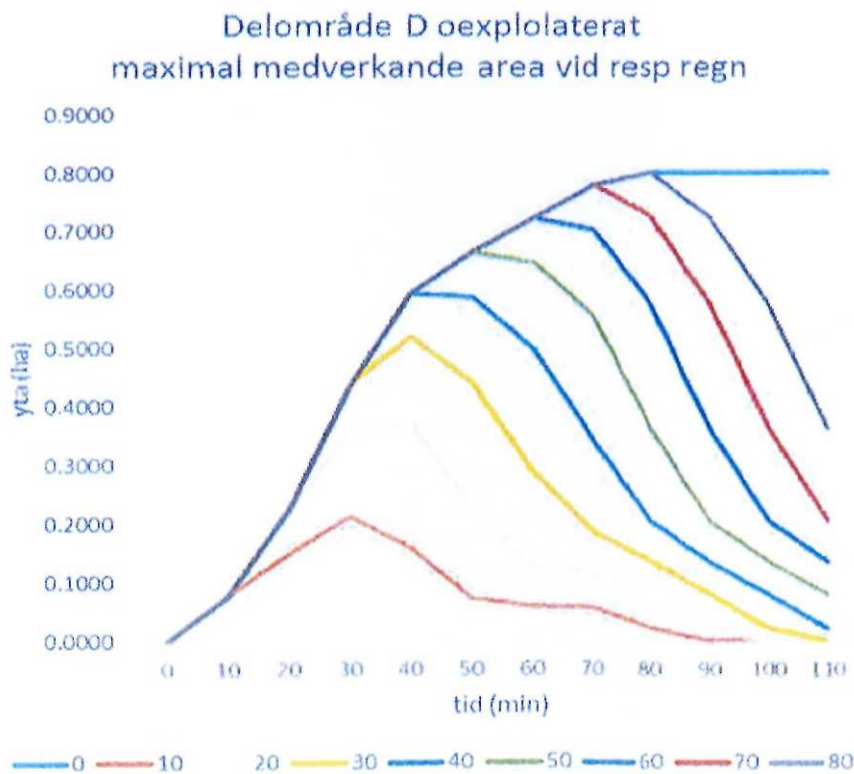


Diagram 2: Maximal medverkande yta



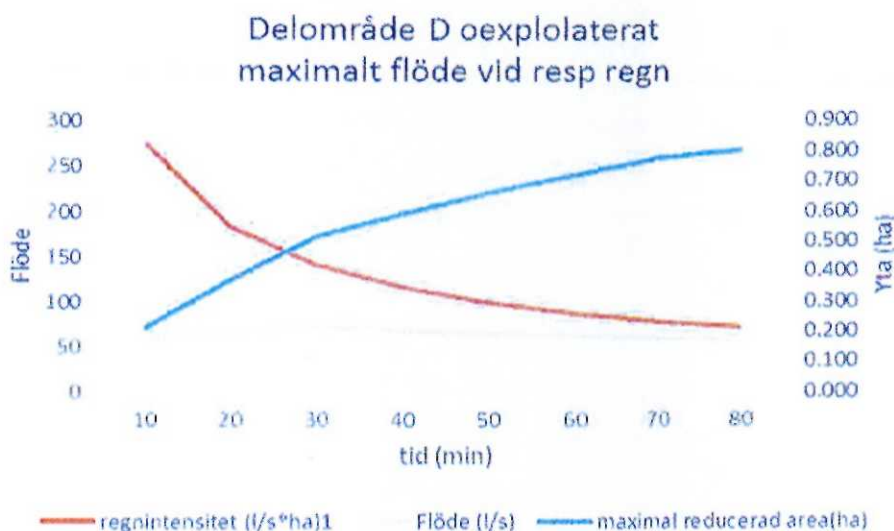


Diagram 3 maximalt flöde vid respektive regn.

Ur diagrammet kan utläsas att maximalt regn för delområde D vid 10-årsregn är ca 72 l/s vid 30-minutersregnet. Detta flöde inträffar efter ca 40 minuter efter att regnet startar, utläses ur bakomliggande tabell.

## Delområde E

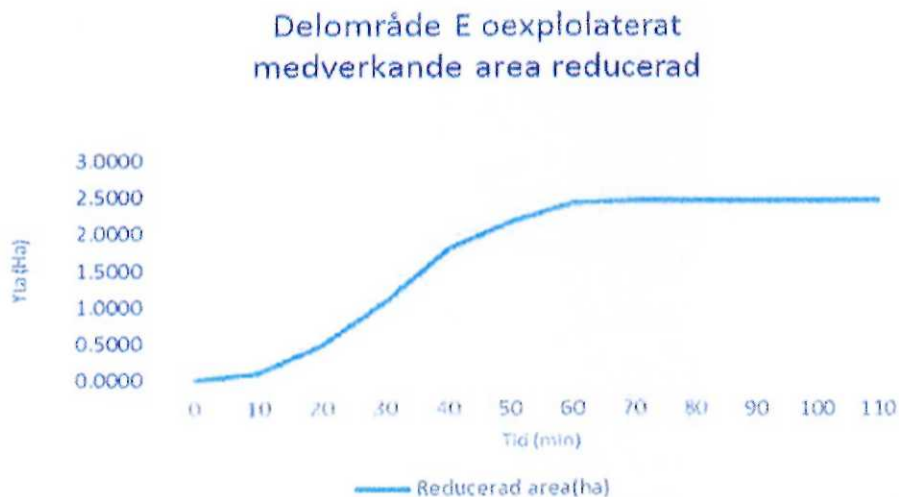


Diagram 1: Tid-area diagram över deltagande yta.

## Delområde E oexplorerat maximal medverkande area vid resp regn

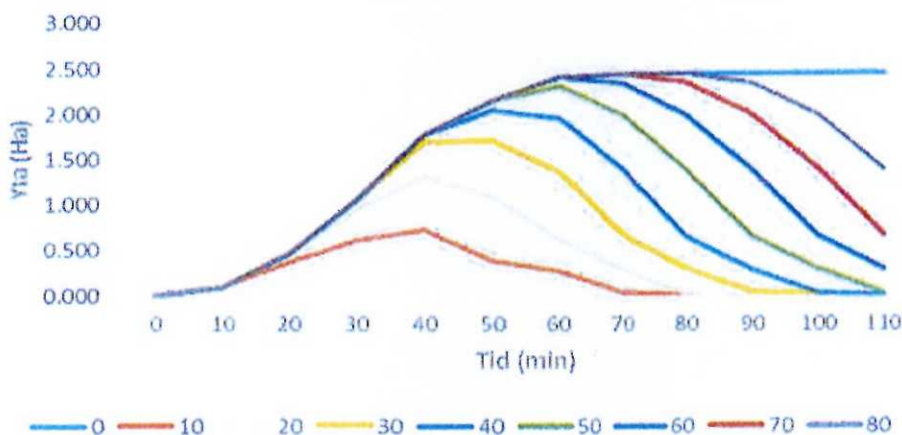


Diagram 2: Maximal medverkande yta

## Delområde E oexplorerat maximalt flöde vid resp regn

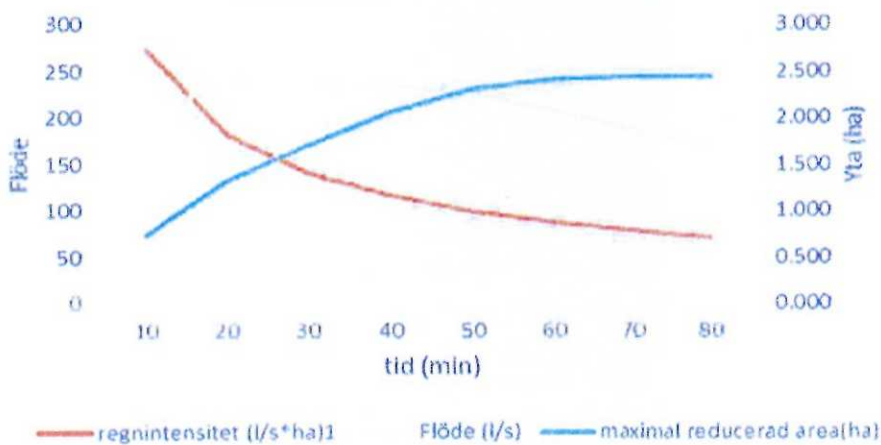


Diagram 3 maximalt flöde vid respektive regn.

Ur diagrammet kan utläsas att maximalt regn för delområde E vid 10-årsregn är ca 240 l/s vid 20-minutersregnet.

Detta flöde inträffar efter ca 40 minuter efter att regnet startar, utläses ur bakomliggande tabell.

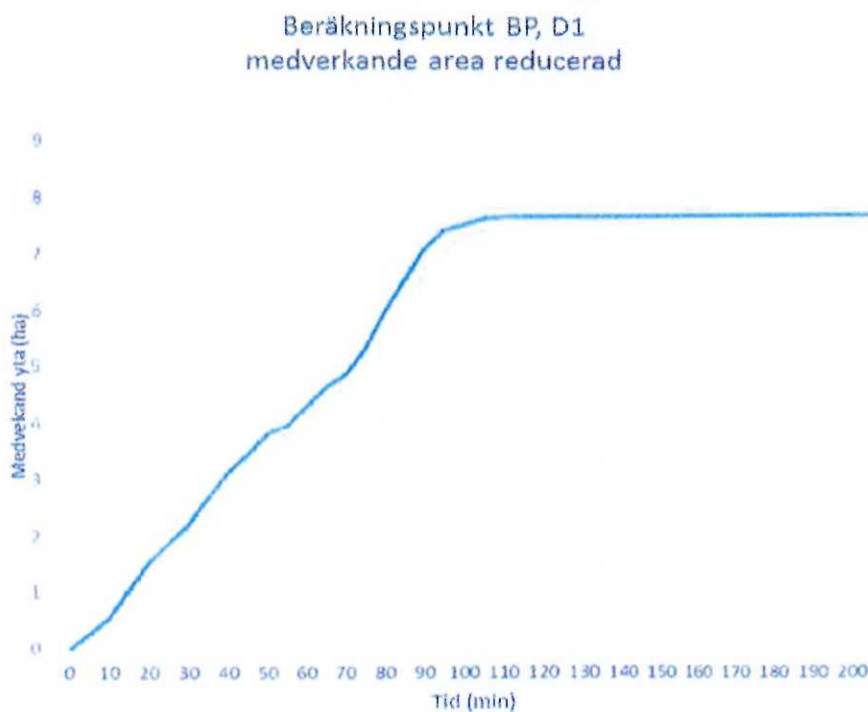


## 9 Beräkningsresultat, efter exploatering, tid-area

Beräkningspunkts läge se bilaga 5.

### Maximalt flöde vid tid area beräkning mot beräkningspunkt BP, D1:

Arean tillväxer beroende ingående delators starttid och koncentrationstid vilka i sin tur beror på rinnlängder och rindhastigheter.



Diagrammet visar medverkande reducerad ytas tillväxt över tid.

För att erhålla största flöde för ett regn med varaktigheten  $dt$  parallellförflyttas kurvan  $dt$ . Varefter man eftersöker den tidpunkt där man kan uppmäta den största skillnaden mellan kurvan och den parallellförflyttade kurvan med  $dt$ . Den maximalt medverkande ytan multipliceras med regnintensiteten för att erhålla max flöde vid regn med varaktighet  $dt$ .

## Beräkningspunkt BP, D1 Max medverkande yta vid olika regnvaraktigheter

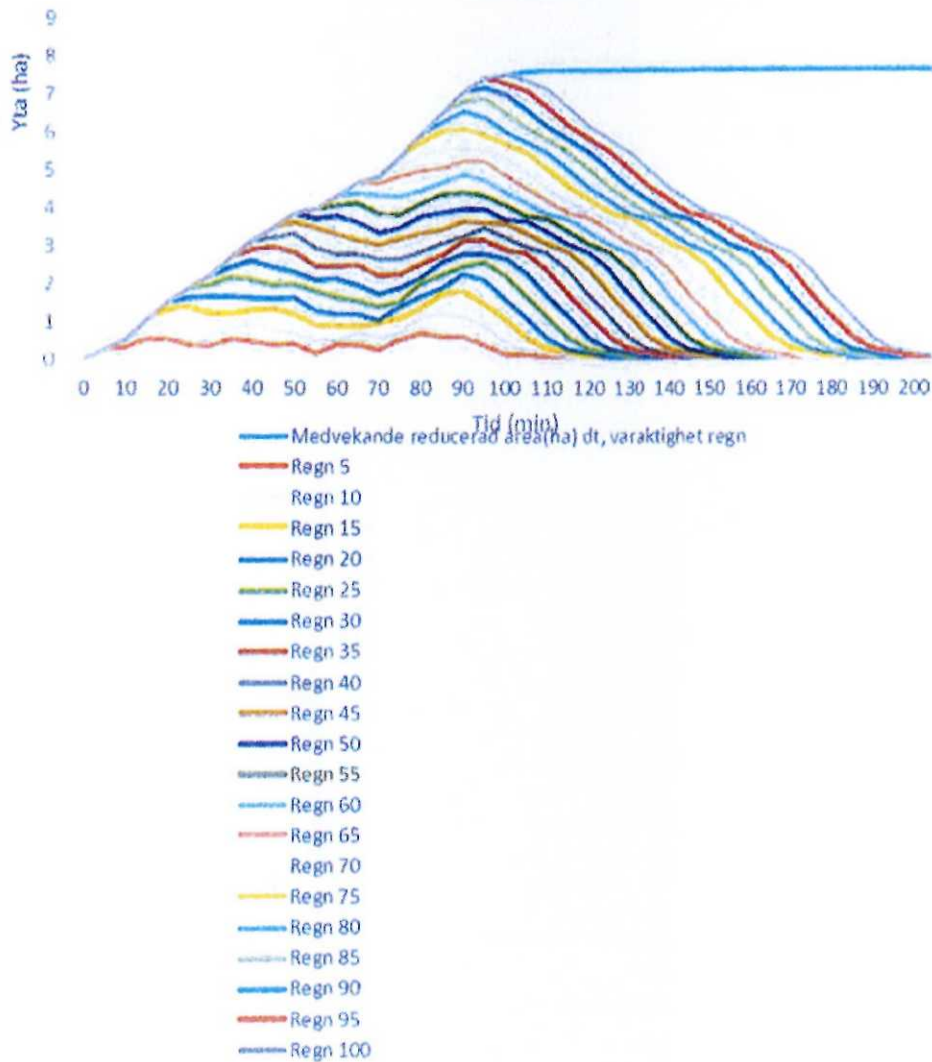


Diagram över medverkande yta vid olika regnvaraktigheter över tid.



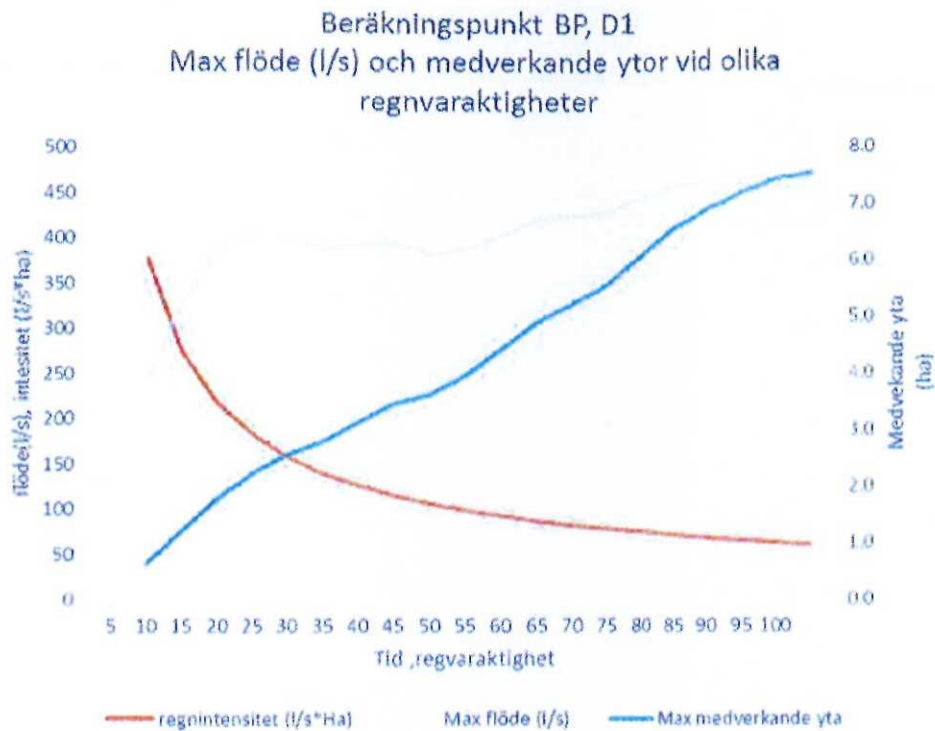


Diagram över maximalt medverkande yta, regnintensitet och flöde för regn med olika varaktighet

Mot beräkningspunkt BP, D1 avrinner momentant maximalt av alla regn 460 l/s



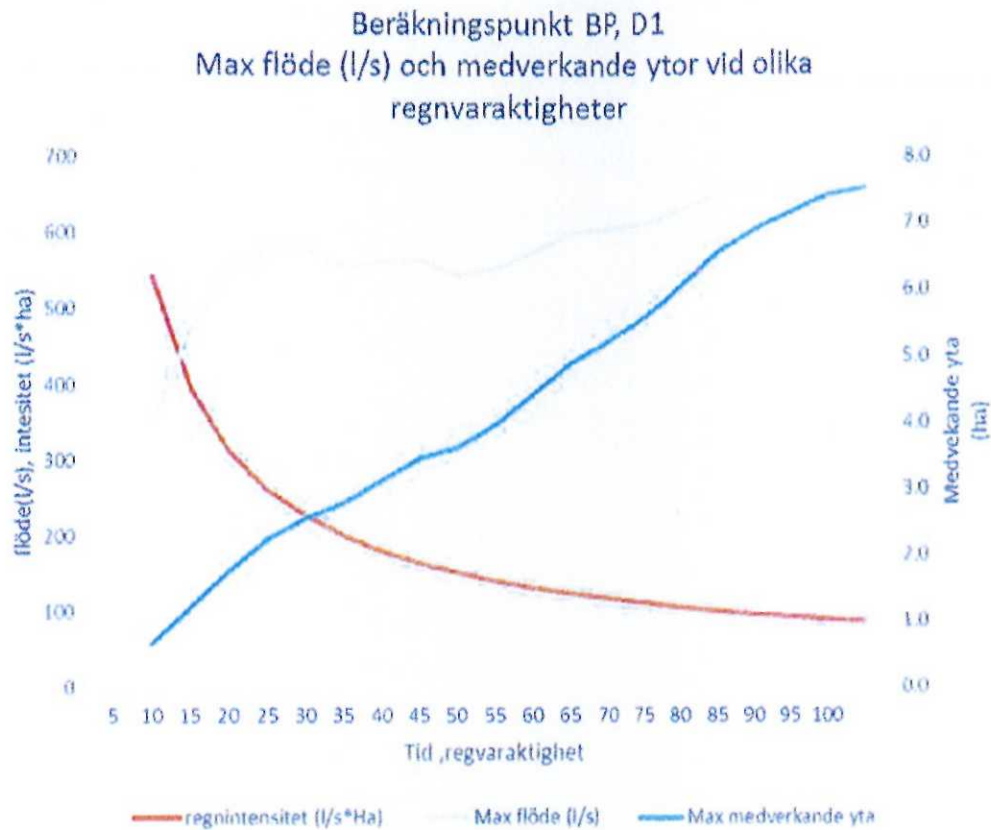


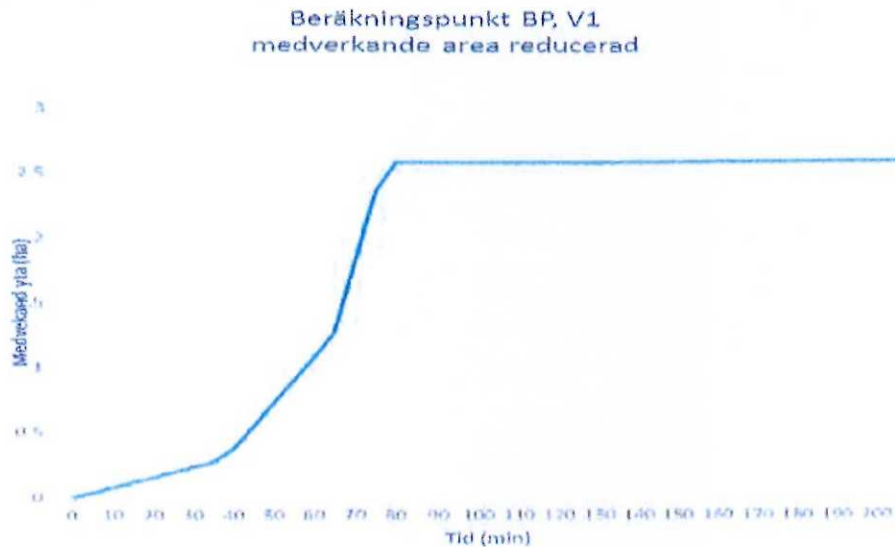
Diagram över maximalt medverkande yta, regnintensitet och flöde för 30-års regnet med olika varaktighet

Mot beräkningspunkt BP, D1 avrinner momentant maximalt av alla regn 660 l/s



## Maximalt flöde vid tid area beräkning mot beräkningspunkt BP, V1:

Arean tillväxer beroende ingående delytors starttid och koncentrationstid vilka i sin tur beror på rinnlängder och rindhastigheter.



Diagrammet visar medverkande reducerad ytas tillväxt över tid.

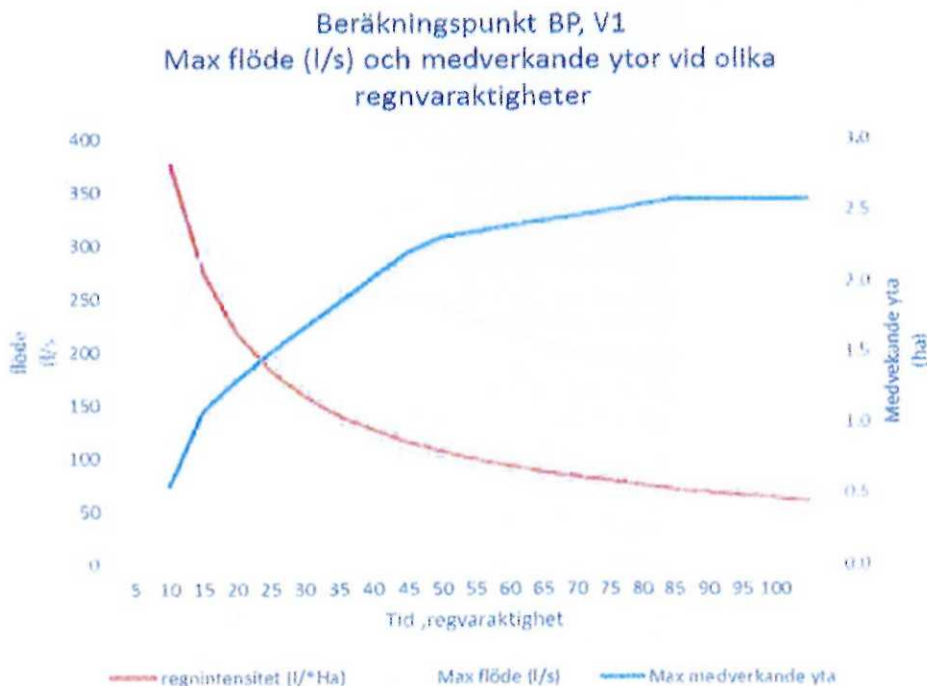
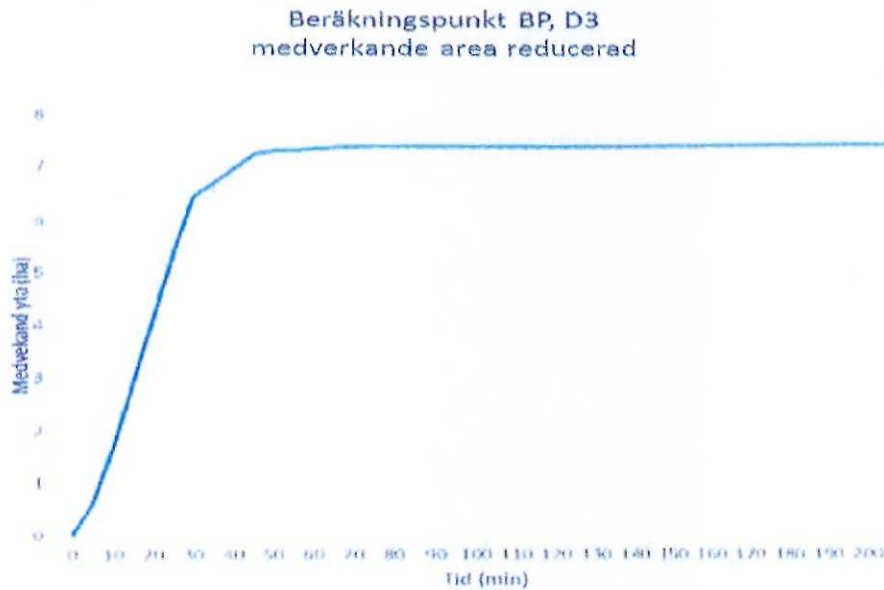


Diagram över maximalt medverkande yta, regnintensitet och flöde för regn med olika varaktighet

Mot beräkningspunkt BP, V1 avrinner momentant maximalt av alla regn 297 l/s

## Maximalt flöde vid tid area beräkning mot beräkningspunkt BP, D3:

Arean tillväxer beroende ingående delytors starttid och koncentrationstid vilka i sin tur beror på rinnlängder och rindhastigheter.



Diagrammet visar medverkande reducerad ytas tillväxt över tid.

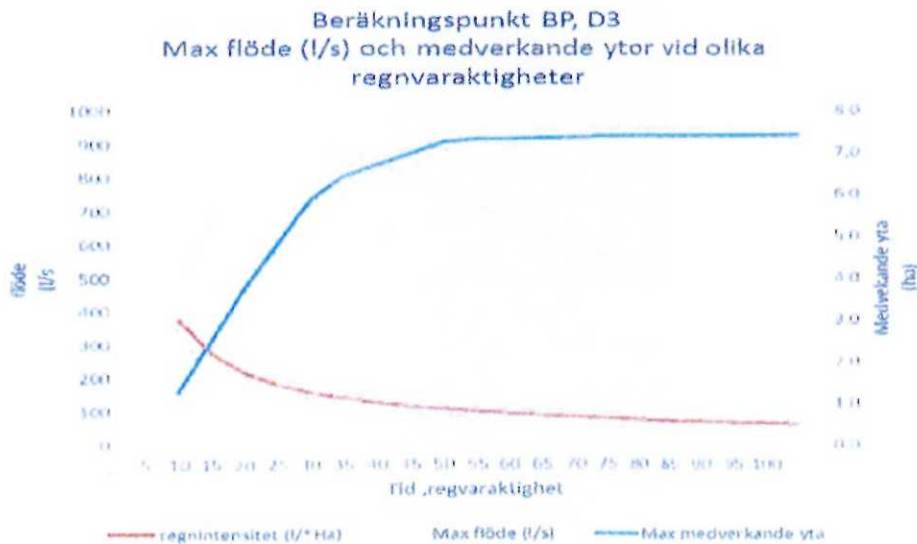


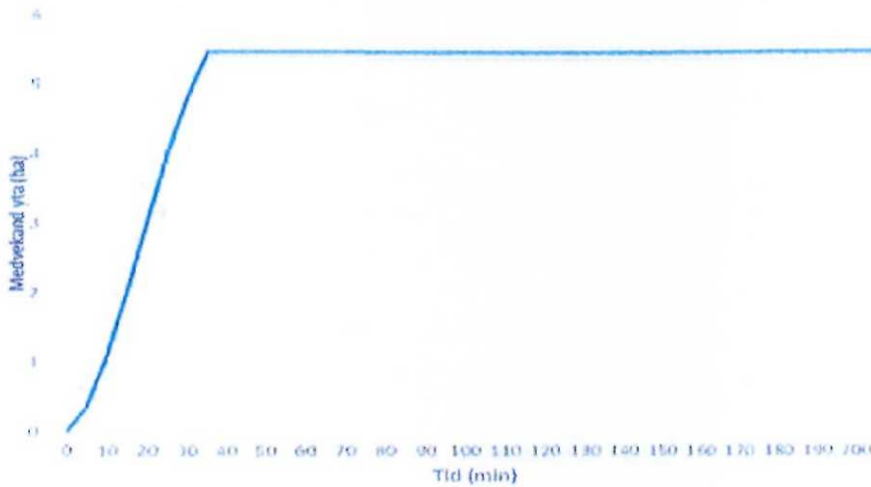
Diagram över maximalt medverkande yta, regnintensitet och flöde för regn med olika varaktighet

Mot beräkningspunkt BP, D3 avrinner momentant maximalt av alla regn 930 l/s

## Maximalt flöde vid tid area beräkning mot beräkningspunkt BP, Ö1 Damm 4:

Arean tillväxer beroende ingående delytors starttid och koncentrationstid vilka i sin tur beror på rinnlängder och rindhastigheter.

Beräkningspunkt BP, Ö1  
medverkande area reducerad



Diagrammet visar medverkande reducerad ytas tillväxt över tid.

Beräkningspunkt BP, Ö1 Damm 4  
Max flöde (l/s) och medverkande ytor vid olika  
regnvaraktigheter

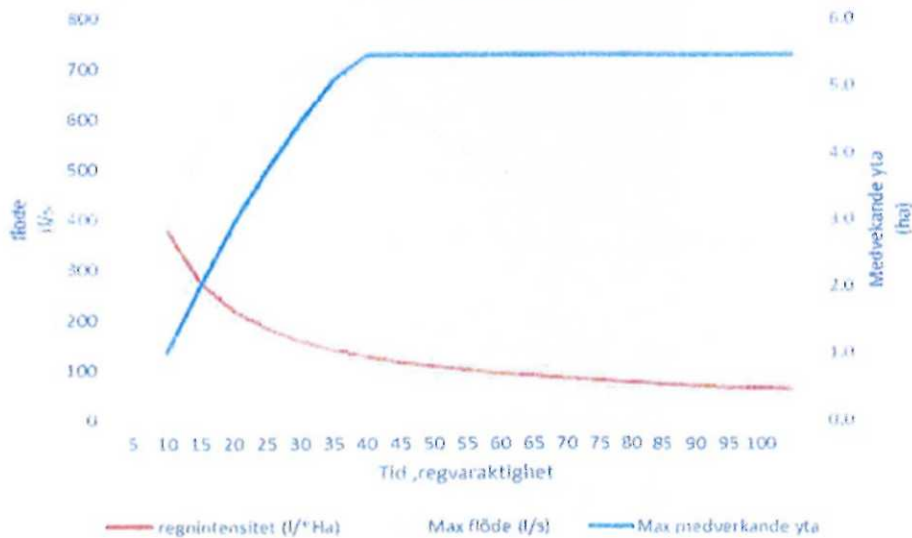
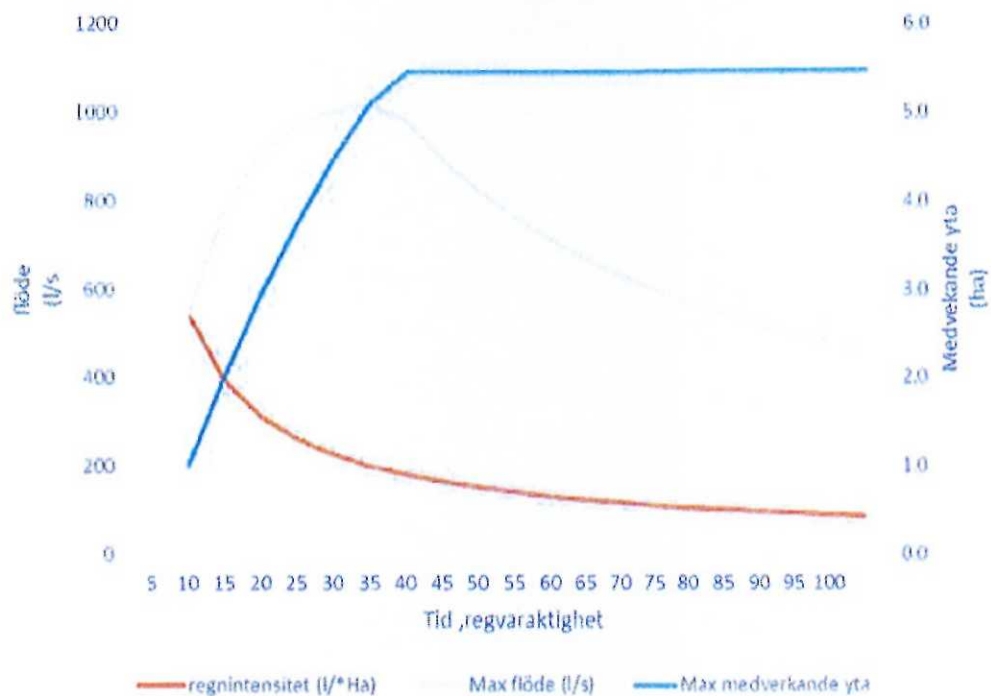


Diagram över maximalt medverkande yta, regnintensitet och flöde för regn med olika varaktighet

Mot beräkningspunkt BP, Ö1 avrinner momentant maximalt av alla regn 710 l/s



## Beräkningspunkt BP, Ö1 Damm 4 Max flöde (l/s) och medverkande ytor vid olika regnvaraktigheter



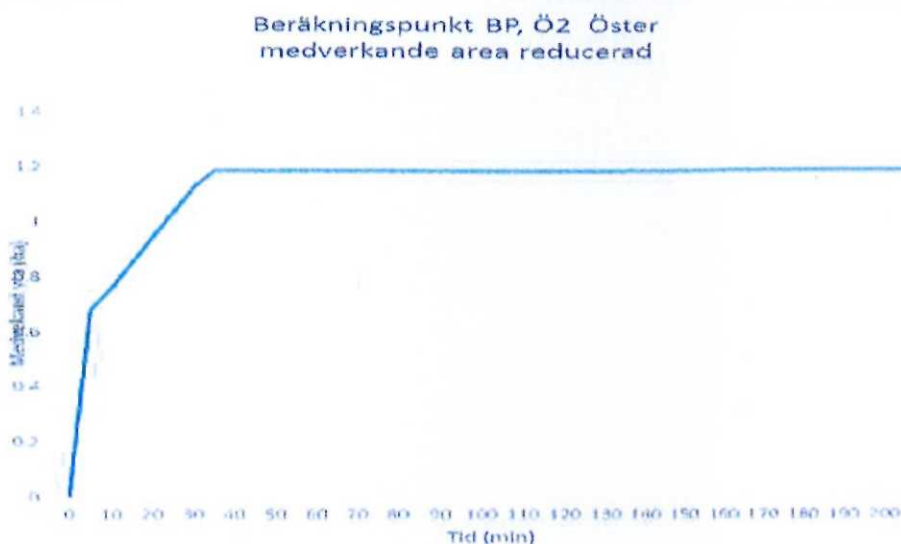
Vid 30-årsregn

Diagram över maximalt medverkande yta, regnintensitet och flöde för regn med olika varaktighet vid 30-års regn.

Mot beräkningspunkt BP, Ö1 avrinner momentant maximalt av alla regn 1020 l/s



## Maximalt flöde vid tid area beräkning mot beräkningspunkt BP, Ö2 öster: Direktflöde



Diagrammet visar medverkande reducerad ytas tillväxt över tid.

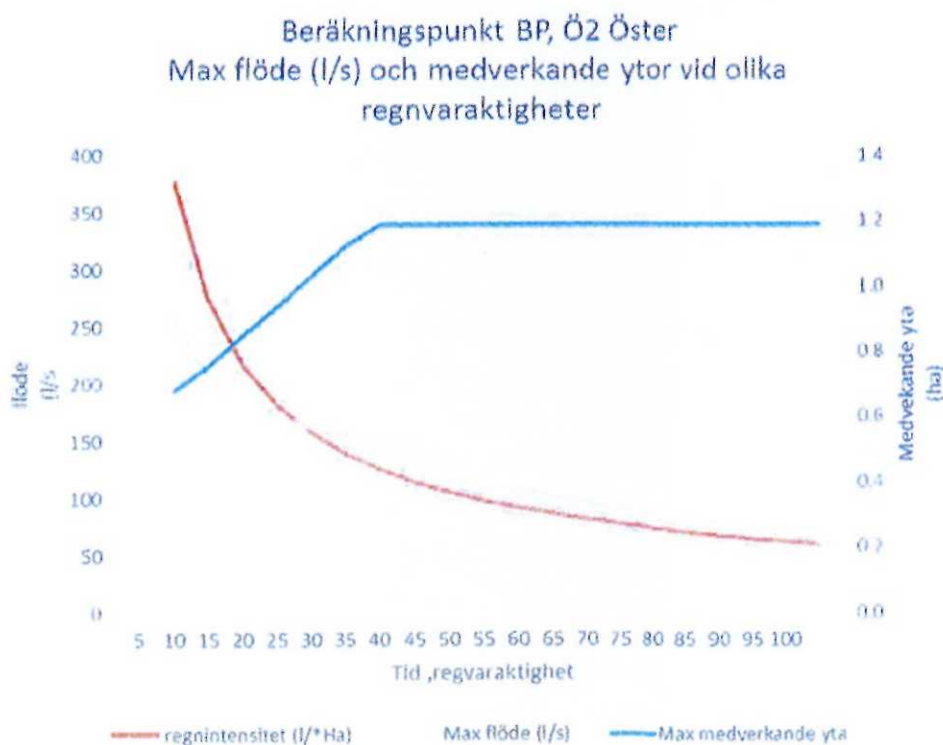


Diagram över maximalt medverkande yta, regnintensitet och flöde för regn med olika varaktighet

Mot beräkningspunkt BP, Ö2 öster avrinner momentant maximalt av alla regn 206 l/s.  
Inklusive utflöde ur damm 3 om 50 l/s får maximalt 256 l/s.

## 10 Bakomliggande tabeller tid-areaberäkning för nollalternativ

### Delområde A+C

1) Regnintensitet beräknad enligt Dahlströms (2019)  
formel 1 samt multiplicerad med klimatfaktorn

$$I_{t,kl} = I_{t,kl} \cdot k_{kl} = \frac{I_{t,kl} \cdot k_{kl}}{1.2}$$

Exempel 1. Dahlström (2019) ekvation 1

$I_{t,kl}$  regnintensitet (l/s/ha)  
 $I_{t,kl}$  regnsårstakt (mm/år)  
 $k_{kl}$  klimatfaktorn

| Exploaterat mot Nyhagen delområde A   | Dahlström 2019                    | 1.7 klimatfaktor 10 årsregn | 120 månader        |                     |                                      |            |
|---|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|--------------------------------------|------------|
| Exploaterat mot Nyhagen delområde A+C medverkande yta <td></td> <td>10 årsregn 17</td> <td>120 månader</td> |                                   | 10 årsregn 17               | 120 månader        |                     |                                      |            |
| Vid regn med varaktighet (min)  | medverkande yta (m <sup>2</sup> ) | differens                   | avhållningsförmåga | Reducerad area (ha) | regnintensitet (l/s*ha) <sup>3</sup> | Röde (l/s) |
| 0   | 0                                 | 0                           | 0                  | 0                   | 0                                    | 0          |
| 10  | 31859                             | 31859                       | 0.05               | 0.1995              | 274                                  | 44         |
| 20  | 102186                            | 110586                      | 0.05               | 0.7124              | 181                                  | 129        |
| 30  | 207701                            | 151219                      | 0.05               | 1.4685              | 139                                  | 204        |
| 40  | 336817                            | 143124                      | 0.05               | 2.1851              | 114                                  | 249        |
| 50  | 452853                            | 115226                      | 0.05               | 2.7608              | 98                                   | 289        |
| 60  | 548341                            | 94289                       | 0.05               | 3.1713              | 85                                   | 277        |
| 70  | 616475                            | 70132                       | 0.05               | 3.5824              | 77                                   | 275        |
| 80  | 658117                            | 37659                       | 0.05               | 3.9107              | 70                                   | 263        |
| 90  | 675889                            | 18357                       | 0.05               | 4.1854              | 64                                   | 247        |
| 100   | 677350                            | 4261                        | 0.05               | 4.4165              | 59                                   | 230        |
| 110   | 673350                            | 0                           | 0.05               | 4.5868              | 55                                   | 215        |

|                                      | 10     | 20     | 30     | 40     | 50     | 60     | 70     | 80     | 90     |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| maximal reducerad area (ha)          | 0.1995 | 0.7124 | 1.4685 | 2.1851 | 2.7608 | 3.1713 | 3.5824 | 3.9107 | 4.1854 |
| regnintensitet (l/s*ha) <sup>3</sup> | 0.1335 | 0.7124 | 1.4685 | 2.1851 | 2.7608 | 3.1713 | 3.5824 | 3.9107 | 4.1854 |
| Röde (l/s)                           | 274    | 181    | 139    | 114    | 98     | 85     | 77     | 70     | 64     |

|                                      | 10     | 20     | 30     | 40      | 50      | 60      | 70      | 80      | 90      |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| maximal reducerad area (ha)          | 0.7561 | 3.5117 | 7.0476 | 10.9222 | 14.6006 | 18.0222 | 21.1781 | 24.0781 | 26.7281 |
| regnintensitet (l/s*ha) <sup>3</sup> | 274    | 181    | 139    | 114     | 98      | 85      | 77      | 70      | 64      |
| Röde (l/s)                           | 207    | 207    | 284    | 271     | 186     | 259     | 221     | 207     | 207     |



Delområde A+C  
Vid 30 års regn

| Oexploaterat mot Nyhagen delområde A+C medverkande yta |                                   |           | 30 årsregn         |                    | 160 månader                         |             |
|--|-----------------------------------|-----------|--------------------|--------------------|-------------------------------------|-------------|
| Vid regn med varaktighet (min)                         | medverkande yta [m <sup>2</sup> ] | differens | utflömskoefficient | Reducerad area[ha] | regintensitet (l/s*ha) <sup>1</sup> | Flöde (l/s) |
| 0  | 0                                 |           | 0                  | 0                  |                                     |             |
| 10   | 21419                             | 31899     | 0.05               | 0.1395             |                                     | 393 63      |
| 20   | 14244                             | 11056     | 0.05               | 0.7124             |                                     | 260 185     |
| 30   | 29305                             | 151239    | 0.05               | 1.8805             |                                     | 199 293     |
| 40   | 436927                            | 143124    | 0.05               | 2.1841             |                                     | 163 357     |
| 50   | 550283                            | 115216    | 0.05               | 2.7603             |                                     | 140 385     |
| 60   | 640141                            | 94289     | 0.05               | 3.1117             |                                     | 123 396     |
| 70   | 716472                            | 70132     | 0.05               | 3.5824             |                                     | 110 393     |
| 80   | 784113                            | 37659     | 0.05               | 3.7007             |                                     | 99 375      |
| 90   | 770888                            | 18957     | 0.05               | 3.8694             |                                     | 91 352      |
| 100  | 777790                            | 4161      | 0.05               | 3.8818             |                                     | 101 376     |
| 110  | 777590                            | 0         | 0.05               | 3.8868             |                                     | 79 305      |

|                                     | 10     | 20     | 30     | 40     | 50     | 60     | 70     | 80     |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0.1593                              | 0.1345 | 0.1395 | 0.1593 | 0.1593 | 0.1593 | 0.1593 | 0.1593 | 0.1593 |
| 0.7124                              | 0.5529 | 0.7124 | 0.7124 | 0.7124 | 0.7124 | 0.7124 | 0.7124 | 0.7124 |
| 1.8805                              | 0.7341 | 1.3090 | 1.4685 | 1.4685 | 1.4685 | 1.4685 | 1.4685 | 1.4685 |
| 2.1841                              | 0.7351 | 1.4711 | 2.0285 | 2.1841 | 2.1841 | 2.1841 | 2.1841 | 2.1841 |
| 2.7603                              | 0.5791 | 1.2791 | 2.0578 | 2.4188 | 2.7603 | 2.7603 | 2.7603 | 2.7603 |
| 3.1117                              | 0.4214 | 1.0421 | 2.7637 | 2.5181 | 3.0722 | 3.1117 | 3.1117 | 3.1117 |
| 3.5824                              | 0.3601 | 0.8221 | 3.1987 | 2.1131 | 2.8689 | 3.4221 | 3.5824 | 3.5824 |
| 3.7007                              | 0.1897 | 0.5596 | 3.0104 | 1.5695 | 2.3071 | 2.7087 | 3.4212 | 3.7007 |
| 3.8694                              | 0.0949 | 0.2833 | 0.4337 | 1.3052 | 1.6433 | 2.1609 | 3.1810 | 3.8694 |
| 3.8818                              | 0.0211 | 0.1161 | 0.1026 | 0.8330 | 1.1891 | 1.5090 | 2.4187 | 3.8818 |
| 3.8868                              | 0.0000 | 0.0013 | 0.1161 | 0.3044 | 0.6500 | 1.1285 | 1.3028 | 2.4187 |
|                                     | 30     | 30     | 30     | 40     | 50     | 60     | 70     | 80     |
| original reducerad area[ha]         | 0.7561 | 1.4717 | 2.0410 | 2.6000 | 3.0722 | 3.4219 | 3.6112 | 3.7707 |
| regintensitet (l/s*ha) <sup>1</sup> | 393    | 260    | 199    | 163    | 140    | 123    | 110    | 99     |
| flöde (l/s)                         | 297    | 362    | 408    | 472    | 420    | 396    | 375    | 375    |



## Delområde B

| Ocuploaterat mot flöde delområde B medverkande yta |                                   |           |                     | 10 årsregn<br>12   |                                       | 120 månader |   |
|--|-----------------------------------|-----------|---------------------|--------------------|---------------------------------------|-------------|---|
| Vid regn med varaktighet (min)                     | medverkande yta (m <sup>2</sup> ) | differens | avslingskoefficient | Reducerad area(ha) | regniintensitet (l/s*ha) <sup>3</sup> | Flöde (l/s) |   |
| H  | H                                 | H         | H                   | H                  | H                                     | H           | H |
| 10   | 26731                             | 26731     | 0,05                | 0,1340             | 274                                   | 37          |   |
| 20   | 92542                             | 65751     | 0,05                | 0,4627             | 181                                   | 84          |   |
| 30   | 186371                            | 94349     | 0,05                | 0,9345             | 139                                   | 130         |   |
| 40   | 202260                            | 15969     | 0,05                | 1,0113             | 114                                   | 115         |   |
| 50   | 202260                            | 0         | 0,05                | 1,0113             | 98                                    | 99          |   |
| 60   | 202260                            | 0         | 0,05                | 1,0113             | 86                                    | 87          |   |
| 70   | 202260                            | 0         | 0,05                | 1,0113             | 77                                    | 78          |   |
| 80   | 202260                            | 0         | 0,05                | 1,0113             | 70                                    | 70          |   |
| 90   | 202260                            | 0         | 0,05                | 1,0113             | 64                                    | 65          |   |
| 100  | 202260                            | 0         | 0,05                | 1,0113             | 59                                    | 60          |   |
| 110  | 202260                            | 0         | 0,05                | 1,0113             | 55                                    | 56          |   |

|     | 10     | 20     | 30     | 40     | 50     | 60     | 70     | 80     |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| H   | H      | H      | H      | H      | H      | H      | H      | H      |
| 0   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 10  | 0,1340 | 0,1340 | 0,1340 | 0,1340 | 0,1340 | 0,1340 | 0,1340 | 0,1340 |
| 20  | 0,4627 | 0,3288 | 0,4627 | 0,4627 | 0,4627 | 0,4627 | 0,4627 | 0,4627 |
| 30  | 0,9345 | 0,4717 | 0,8005 | 0,9345 | 0,9345 | 0,9345 | 0,9345 | 0,9345 |
| 40  | 1,0113 | 0,0768 | 0,5486 | 0,8773 | 1,0113 | 1,0113 | 1,0113 | 1,0113 |
| 50  | 1,0113 | 0,0000 | 0,0000 | 0,5486 | 0,8773 | 1,0113 | 1,0113 | 1,0113 |
| 60  | 1,0113 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0768 | 0,5486 | 0,8773 | 1,0113 | 1,0113 |
| 70  | 1,0113 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0768 | 0,5486 | 0,8773 | 1,0113 |
| 80  | 1,0113 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0768 | 0,5486 | 0,8773 |
| 90  | 1,0113 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0768 | 0,5486 |
| 100 | 1,0113 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0768 |
| 110 | 1,0113 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0768 |

|                                       | 10     | 20     | 30     | 40     | 50     | 60     | 70     | 80     |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| totalt reducerad area(ha)             | 0,4717 | 0,8005 | 0,9345 | 1,0113 | 1,0113 | 1,0113 | 1,0113 | 1,0113 |
| regniintensitet (l/s*ha) <sup>3</sup> | 274    | 181    | 139    | 114    | 98     | 86     | 77     | 70     |
| Flöde (l/s)                           | 129    | 145    | 131    | 115    | 99     | 87     | 78     | 70     |

## Delområde B Vid 30 års regn

| Ocuploaterat mot flöde delområde B medverkande yta |                                   |           |                     | 30 årsregn<br>12   |                                       | 300 månader |   |
|--|-----------------------------------|-----------|---------------------|--------------------|---------------------------------------|-------------|---|
| Vid regn med varaktighet (min)                     | medverkande yta (m <sup>2</sup> ) | differens | avslingskoefficient | Reducerad area(ha) | regniintensitet (l/s*ha) <sup>3</sup> | Flöde (l/s) |   |
| H  | H                                 | H         | H                   | H                  | H                                     | H           | H |
| 10   | 26731                             | 26731     | 0,05                | 0,1340             | 393                                   | 53          |   |
| 20   | 92542                             | 65751     | 0,05                | 0,4627             | 260                                   | 120         |   |
| 30   | 186371                            | 94349     | 0,05                | 0,9345             | 199                                   | 186         |   |
| 40   | 202260                            | 15969     | 0,05                | 1,0113             | 163                                   | 165         |   |
| 50   | 202260                            | 0         | 0,05                | 1,0113             | 140                                   | 141         |   |
| 60   | 202260                            | 0         | 0,05                | 1,0113             | 123                                   | 124         |   |
| 70   | 202260                            | 0         | 0,05                | 1,0113             | 110                                   | 111         |   |
| 80   | 202260                            | 0         | 0,05                | 1,0113             | 99                                    | 101         |   |
| 90   | 202260                            | 0         | 0,05                | 1,0113             | 91                                    | 92          |   |
| 100  | 202260                            | 0         | 0,05                | 1,0113             | 84                                    | 85          |   |
| 110  | 202260                            | 0         | 0,05                | 1,0113             | 79                                    | 79          |   |

|     | 10     | 20     | 30     | 40     | 50     | 60     | 70     | 80     |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| H   | H      | H      | H      | H      | H      | H      | H      | H      |
| 0   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 10  | 0,1340 | 0,1340 | 0,1340 | 0,1340 | 0,1340 | 0,1340 | 0,1340 | 0,1340 |
| 20  | 0,4627 | 0,3288 | 0,4627 | 0,4627 | 0,4627 | 0,4627 | 0,4627 | 0,4627 |
| 30  | 0,9345 | 0,4717 | 0,8005 | 0,9345 | 0,9345 | 0,9345 | 0,9345 | 0,9345 |
| 40  | 1,0113 | 0,0768 | 0,5486 | 0,8773 | 1,0113 | 1,0113 | 1,0113 | 1,0113 |
| 50  | 1,0113 | 0,0000 | 0,0000 | 0,5486 | 0,8773 | 1,0113 | 1,0113 | 1,0113 |
| 60  | 1,0113 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0768 | 0,5486 | 0,8773 | 1,0113 | 1,0113 |
| 70  | 1,0113 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0768 | 0,5486 | 0,8773 | 1,0113 |
| 80  | 1,0113 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0768 | 0,5486 | 0,8773 |
| 90  | 1,0113 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0768 | 0,5486 |
| 100 | 1,0113 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0768 |
| 110 | 1,0113 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0768 |

|                                       | 10     | 20     | 30     | 40     | 50     | 60     | 70     | 80     |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| totalt reducerad area(ha)             | 0,4717 | 0,8005 | 0,9345 | 1,0113 | 1,0113 | 1,0113 | 1,0113 | 1,0113 |
| regniintensitet (l/s*ha) <sup>3</sup> | 393    | 260    | 199    | 163    | 140    | 123    | 110    | 99     |
| Flöde (l/s)                           | 186    | 208    | 186    | 165    | 141    | 124    | 111    | 101    |



## Delområde D

| Exploaterat                    |                                   | 10 årsregn |                       | 120 årregn         |                                    |             |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------|-----------------------|--------------------|------------------------------------|-------------|
| met 275                        |                                   | 12         |                       | 12                 |                                    |             |
| delområde D                    |                                   |            |                       | l/s*ha             |                                    |             |
| medverkande yta                |                                   |            |                       |                    |                                    |             |
| Vid regn med varaktighet (min) | medverkande yta (m <sup>2</sup> ) | differens  | avrinningskoefficient | Reducerad area(ha) | regntänsitet (l/s*ha) <sup>2</sup> | flöde (l/s) |
| 0                              | 0                                 |            | 0,05                  | 0,0000             |                                    |             |
| 10                             | 15273                             | 15223      | 0,05                  | 0,0761             | 274                                | 21          |
| 20                             | 41501                             | 29579      | 0,05                  | 0,2240             | 181                                | 41          |
| 30                             | 47754                             | 42352      | 0,05                  | 0,4154             | 139                                | 61          |
| 40                             | 118657                            | 31594      | 0,05                  | 0,5533             | 114                                | 68          |
| 50                             | 132329                            | 14271      | 0,05                  | 0,6446             | 98                                 | 65          |
| 60                             | 148747                            | 11318      | 0,05                  | 0,7217             | 86                                 | 62          |
| 70                             | 155500                            | 11253      | 0,05                  | 0,7775             | 77                                 | 60          |
| 80                             | 159950                            | 4460       | 0,05                  | 0,8198             | 70                                 | 56          |
| 90                             | 159950                            | 0          | 0,05                  | 0,7998             | 64                                 | 51          |
| 100                            | 159950                            | 0          | 0,05                  | 0,7958             | 59                                 | 47          |
| 110                            | 159951                            | 1          | 0,05                  | 0,7994             | 55                                 | 44          |

|     | 0      | 10     | 20     | 30     | 40     | 50     | 60     | 70     | 80     |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 10  | 0,0761 | 0,0761 | 0,0761 | 0,0761 | 0,0761 | 0,0761 | 0,0761 | 0,0761 | 0,0761 |
| 20  | 0,2240 | 0,2240 | 0,2240 | 0,2240 | 0,2240 | 0,2240 | 0,2240 | 0,2240 | 0,2240 |
| 30  | 0,4154 | 0,4154 | 0,4154 | 0,4154 | 0,4154 | 0,4154 | 0,4154 | 0,4154 | 0,4154 |
| 40  | 0,5533 | 0,5533 | 0,5533 | 0,5533 | 0,5533 | 0,5533 | 0,5533 | 0,5533 | 0,5533 |
| 50  | 0,6446 | 0,6446 | 0,6446 | 0,6446 | 0,6446 | 0,6446 | 0,6446 | 0,6446 | 0,6446 |
| 60  | 0,7217 | 0,7217 | 0,7217 | 0,7217 | 0,7217 | 0,7217 | 0,7217 | 0,7217 | 0,7217 |
| 70  | 0,7775 | 0,7775 | 0,7775 | 0,7775 | 0,7775 | 0,7775 | 0,7775 | 0,7775 | 0,7775 |
| 80  | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 |
| 90  | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 |
| 100 | 0,7958 | 0,7958 | 0,7958 | 0,7958 | 0,7958 | 0,7958 | 0,7958 | 0,7958 | 0,7958 |
| 110 | 0,7994 | 0,7994 | 0,7994 | 0,7994 | 0,7994 | 0,7994 | 0,7994 | 0,7994 | 0,7994 |

|     | 0      | 10     | 20     | 30     | 40     | 50     | 60     | 70     | 80     |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 10  | 0,0761 | 0,0761 | 0,0761 | 0,0761 | 0,0761 | 0,0761 | 0,0761 | 0,0761 | 0,0761 |
| 20  | 0,2240 | 0,2240 | 0,2240 | 0,2240 | 0,2240 | 0,2240 | 0,2240 | 0,2240 | 0,2240 |
| 30  | 0,4154 | 0,4154 | 0,4154 | 0,4154 | 0,4154 | 0,4154 | 0,4154 | 0,4154 | 0,4154 |
| 40  | 0,5533 | 0,5533 | 0,5533 | 0,5533 | 0,5533 | 0,5533 | 0,5533 | 0,5533 | 0,5533 |
| 50  | 0,6446 | 0,6446 | 0,6446 | 0,6446 | 0,6446 | 0,6446 | 0,6446 | 0,6446 | 0,6446 |
| 60  | 0,7217 | 0,7217 | 0,7217 | 0,7217 | 0,7217 | 0,7217 | 0,7217 | 0,7217 | 0,7217 |
| 70  | 0,7775 | 0,7775 | 0,7775 | 0,7775 | 0,7775 | 0,7775 | 0,7775 | 0,7775 | 0,7775 |
| 80  | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 |
| 90  | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 |
| 100 | 0,7958 | 0,7958 | 0,7958 | 0,7958 | 0,7958 | 0,7958 | 0,7958 | 0,7958 | 0,7958 |
| 110 | 0,7994 | 0,7994 | 0,7994 | 0,7994 | 0,7994 | 0,7994 | 0,7994 | 0,7994 | 0,7994 |

|     | 0      | 10     | 20     | 30     | 40     | 50     | 60     | 70     | 80     |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0   | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| 10  | 0,0761 | 0,0761 | 0,0761 | 0,0761 | 0,0761 | 0,0761 | 0,0761 | 0,0761 | 0,0761 |
| 20  | 0,2240 | 0,2240 | 0,2240 | 0,2240 | 0,2240 | 0,2240 | 0,2240 | 0,2240 | 0,2240 |
| 30  | 0,4154 | 0,4154 | 0,4154 | 0,4154 | 0,4154 | 0,4154 | 0,4154 | 0,4154 | 0,4154 |
| 40  | 0,5533 | 0,5533 | 0,5533 | 0,5533 | 0,5533 | 0,5533 | 0,5533 | 0,5533 | 0,5533 |
| 50  | 0,6446 | 0,6446 | 0,6446 | 0,6446 | 0,6446 | 0,6446 | 0,6446 | 0,6446 | 0,6446 |
| 60  | 0,7217 | 0,7217 | 0,7217 | 0,7217 | 0,7217 | 0,7217 | 0,7217 | 0,7217 | 0,7217 |
| 70  | 0,7775 | 0,7775 | 0,7775 | 0,7775 | 0,7775 | 0,7775 | 0,7775 | 0,7775 | 0,7775 |
| 80  | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 |
| 90  | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 | 0,7998 |
| 100 | 0,7958 | 0,7958 | 0,7958 | 0,7958 | 0,7958 | 0,7958 | 0,7958 | 0,7958 | 0,7958 |
| 110 | 0,7994 | 0,7994 | 0,7994 | 0,7994 | 0,7994 | 0,7994 | 0,7994 | 0,7994 | 0,7994 |



## Delområde E

| Oxelsjöterrat<br>mot Nier<br>delområde e<br>marksvikande yta |                                   |           | 10 årsregn<br>12      | 120 minuter         |                                     |             |        |        |        |        |
|--|-----------------------------------|-----------|-----------------------|---------------------|-------------------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|
| Vid regn med varaktighet (min)                               | medverkande yta (m <sup>2</sup> ) | differens | avrinningskoefficient | Reducerad area (ha) | regointenitet (l/s*ha) <sup>3</sup> | Flöde (l/s) |        |        |        |        |
| ii   | iii                               | iiii      | v                     | vi                  | vii                                 | viii        | ix     | x      | xi     | xii    |
| 10   | 19009                             | 19409     | 0,05                  | 0,0970              |                                     |             |        | 274    | 27     |        |
| 20   | 90751                             | 71343     | 0,05                  | 0,4518              |                                     |             |        | 181    | 82     |        |
| 30   | 211163                            | 120411    | 0,05                  | 1,0558              |                                     |             |        | 139    | 147    |        |
| 40   | 354235                            | 145072    | 0,05                  | 1,7812              |                                     |             |        | 114    | 203    |        |
| 50   | 413811                            | 75078     | 0,05                  | 2,1566              |                                     |             |        | 98     | 210    |        |
| 60   | 423101                            | 51950     | 0,05                  | 2,4165              |                                     |             |        | 86     | 207    |        |
| 70   | 408530                            | 5227      | 0,05                  | 2,4427              |                                     |             |        | 77     | 187    |        |
| 80   | 488530                            | 0         | 0,05                  | 2,4427              |                                     |             |        | 70     | 170    |        |
| 90   | 488530                            | 0         | 0,05                  | 2,4427              |                                     |             |        | 64     | 156    |        |
| 100  | 408530                            | 0         | 0,05                  | 2,4427              |                                     |             |        | 59     | 145    |        |
| 110  | 488531                            | 1         | 0,05                  | 2,4427              |                                     |             |        | 55     | 135    |        |
| 0  | ii                                | iii       | iv                    | v                   | vi                                  | vii         | viii   | ix     | x      | xi     |
| 10   | 0,0970                            | 0,0970    | 0,0970                | 0,0970              | 0,0970                              | 0,0970      | 0,0970 | 0,0970 | 0,0970 | 0,0970 |
| 20   | 0,4518                            | 0,3547    | 0,3547                | 0,4518              | 0,4518                              | 0,4518      | 0,4518 | 0,4518 | 0,4518 | 0,4518 |
| 30   | 1,0558                            | 0,4021    | 0,4021                | 1,0558              | 1,0558                              | 1,0558      | 1,0558 | 1,0558 | 1,0558 | 1,0558 |
| 40   | 1,7812                            | 0,7234    | 0,7234                | 1,6841              | 1,6841                              | 1,6841      | 1,6841 | 1,6841 | 1,6841 | 1,6841 |
| 50   | 2,1566                            | 0,3754    | 0,3754                | 1,7028              | 2,0595                              | 2,1566      | 2,1566 | 2,1566 | 2,1566 | 2,1566 |
| 60   | 2,4165                            | 0,2900    | 0,2900                | 1,8909              | 1,9678                              | 2,3195      | 2,3195 | 2,4427 | 2,4427 | 2,4427 |
| 70   | 2,4427                            | 0,0281    | 0,2861                | 0,6425              | 1,3868                              | 1,9880      | 2,3195 | 2,4427 | 2,4427 | 2,4427 |
| 80   | 2,4427                            | 0,0000    | 0,0281                | 0,7961              | 0,6615                              | 1,3868      | 1,9100 | 2,3001 | 2,4427 | 2,4427 |
| 90   | 2,4427                            | 0,0000    | 0,0000                | 0,0281              | 0,2861                              | 0,6615      | 1,3868 | 1,9880 | 2,3001 | 2,4427 |
| 100  | 2,4427                            | 0,0000    | 0,0000                | 0,0000              | 0,0261                              | 0,2861      | 0,6615 | 1,3868 | 1,9880 | 2,4427 |
| 110  | 2,4427                            | 0,0000    | 0,0000                | 0,0000              | 0,0000                              | 0,0000      | 0,0000 | 0,1613 | 0,1613 | 1,1928 |
|  |                                   | 30        | 20                    | 30                  | 40                                  | 50          | 60     | 70     | 80     | 90     |
| maximal reducerad area (ha)                                  |                                   | 0,7254    | 1,3074                | 1,7028              | 2,0595                              | 2,1566      | 2,4165 | 2,4427 | 2,4427 | 2,4427 |
| regointenitet (l/s*ha) <sup>3</sup>                          |                                   | 274       | 181                   | 139                 | 114                                 | 98          | 86     | 77     | 70     | 64     |
| flöde (l/s)  |                                   | 398       | 243                   | 230                 | 225                                 | 220         | 207    | 187    | 170    | 156    |



## 11 Bakomliggande tabeller tid-areaberäkning efter exploatering

### Beräkningspunkt BP, D1

Beräkningspunkt BP,D1

| Tid    | 10                    |                       |              |                    |                   |    |
|--------|-----------------------|-----------------------|--------------|--------------------|-------------------|----|
| Delyta | Yta (m <sup>2</sup> ) | Avrinningskoefficient | Red Yta (HA) | Start tid för ytan | koncentrationstid |    |
| N1     | 2574                  |                       | 0.05         | 0.0129             | 50                | 8  |
| N2     | 4909                  |                       | 0.05         | 0.0245             | 21                | 8  |
| N3B    | 61230                 |                       | 0.05         | 0.3062             | 0                 | 50 |
| N4A    | 78120                 |                       | 0.05         | 0.3906             | 8                 | 33 |
| 2A     | 1950                  |                       | 0.4          | 0.0780             | 8                 | 17 |
| 2B     | 1957                  |                       | 0.4          | 0.0783             | 0                 | 18 |
| 2C     | 22607                 |                       | 0.4          | 0.9043             | 0                 | 21 |
| 3      | 24270                 |                       | 0.4          | 0.9708             | 10                | 29 |
| 4A     | 23952                 |                       | 0.4          | 0.9581             | 29                | 21 |
| 4B     | 9547                  |                       | 0.4          | 0.3819             | 56                | 11 |
| 5A     | 6000                  |                       | 0.4          | 0.2400             | 40                | 17 |
| 7A     | 4044                  |                       | 0.4          | 0.1618             | 46                | 20 |
| 7B     | 3274                  |                       | 0.4          | 0.1310             | 52                | 27 |
| 7C     | 12200                 |                       | 0.4          | 0.4880             | 55                | 23 |
| 8      | 23052                 |                       | 0.4          | 0.9221             | 74                | 17 |
| 10     | 33241                 |                       | 0.4          | 1.3296             | 70                | 23 |
| 12     | 8603                  |                       | 0.4          | 0.3441             | 90                | 17 |

### Beräkningspunkt BP, V1

Beräkningspunkt BP,V1

| Tid       | 10                    |                       |              |                    |                   |    |
|-----------|-----------------------|-----------------------|--------------|--------------------|-------------------|----|
| Delyta    | Yta (m <sup>2</sup> ) | Avrinningskoefficient | Red Yta (HA) | Start tid för ytan | koncentrationstid |    |
| 6         | 17203                 |                       | 0.4          | 0.6881             | 38                | 25 |
| 11        | 12942                 |                       | 0.4          | 0.5177             | 64                | 13 |
| 12        | 8603                  |                       | 0.4          | 0.3441             | 64                | 14 |
| u pl omr. | 102000                |                       | 0.05         | 0.5100             | 0                 | 67 |

### Beräkningspunkt BP, D3

Beräkningspunkt BP,Ö1

| Tid    | 10                    |                       |              |                    |                   |    |
|--------|-----------------------|-----------------------|--------------|--------------------|-------------------|----|
| Delyta | Yta (m <sup>2</sup> ) | Avrinningskoefficient | Red Yta (HA) | Start tid för ytan | koncentrationstid |    |
| 13     | 45830                 |                       | 0.4          | 1.8332             | 0                 | 33 |
| 14     | 37638                 |                       | 0.4          | 1.5055             | 7                 | 28 |
| 18     | 8749                  |                       | 0.4          | 0.3500             | 14                | 11 |
| 19     | 7002                  |                       | 0.4          | 0.2801             | 0                 | 17 |

**Beräkningspunkt BP, Ö1 (Damm 4)**

Beräkningspunkt BP, Ö1

Tid 10

| Delyta | Yta (m <sup>2</sup> ) | Avrinningskoefficient | Red Yta (HA) | Start tid för ytan | koncentrationstid |
|--------|-----------------------|-----------------------|--------------|--------------------|-------------------|
| 13     | 45830                 | 0.4                   | 1.8332       | 0                  | 33                |
| 14     | 37638                 | 0.4                   | 1.5055       | 7                  | 28                |
| 18     | 8749                  | 0.4                   | 0.3500       | 14                 | 11                |
| 19     | 7002                  | 0.4                   | 0.2801       | 0                  | 17                |

**Beräkningspunkt BP, Ö2 Öster**

Beräkningspunkt BP, Ö2 Öster

Tid 10

| Delyta | Yta (m <sup>2</sup> ) | Avrinningskoefficient | Red Yta (HA) | Start tid för ytan | koncentrationstid |
|--------|-----------------------|-----------------------|--------------|--------------------|-------------------|
| N5:2   | 87050                 | 0.05                  | 0.4353       | 0                  | 33                |
| N5:3   | 55560                 | 0.05                  | 0.2778       | 0                  | 1                 |
| N5:5   | 11850                 | 0.05                  | 0.0593       | 0                  | 1                 |
| N5:6   | 27570                 | 0.05                  | 0.1379       | 8                  | 25                |



## 12 Magasinsberäkningar

### Beräkningsmetodik magasinsberäkningar

Magasinberäkningarna i PM dagvatten är utförda enligt principen ett blockregn belastar den avvattnade ytan minskad med avrinningskoefficienten under tiden som det regnar detta motsvarar den inkommande regnmängden. Magasinsbehovet minskas med mängden vatten som kan rinna ur magasinet under tiden det regnar. Utflödet antas vara konstant över tiden och pågå under samma tid som regnet.

Det tas ingen hänsyn till att regnets koncentrationstid förlänger tiden för utflödet. Detta ger att magasinsbehov på säkra sidan d.v.s. ett något över dimensionerat magasin.

Regnintensiteten tas fram genom Datstöms (2010) ekvation 1  
Regnintensiteten multipliceras med klimatfaktor 1,20.

$$i_A = 190 \times \sqrt{A} \times \frac{\ln(T_R)}{T_R} + 2$$

Ekvation 1. Dahström (2010) ekvation.

där:

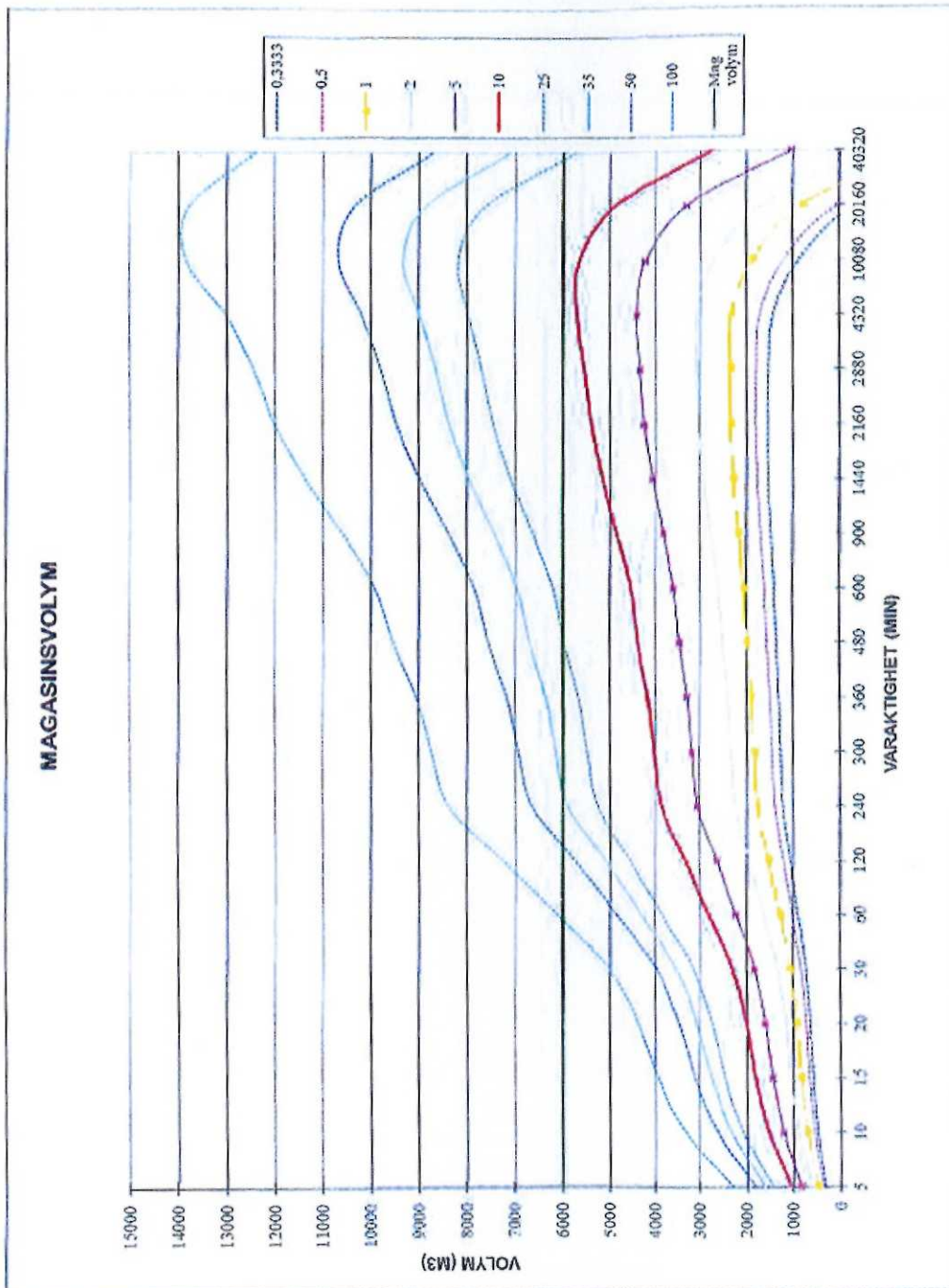
$i_A$  - regnintensitet, l/s, ha,  
 $T_R$  - regnvaraktighet, minuter,  
 $\bar{A}$  - återkomsttid, månader.

Storleken på utflödet ansätts efter ingenjörsmässiga bedömningar.

Formel som används för magasinsberäkningarna lyder: (( redyta\* intensitet\*klimatfaktor)- utflöde)\*varaktighet\*60/1000 och ger volymen i m<sup>3</sup>

Beräkningarna görs för de återkomsttider och varaktigheter som syns i diagrammen

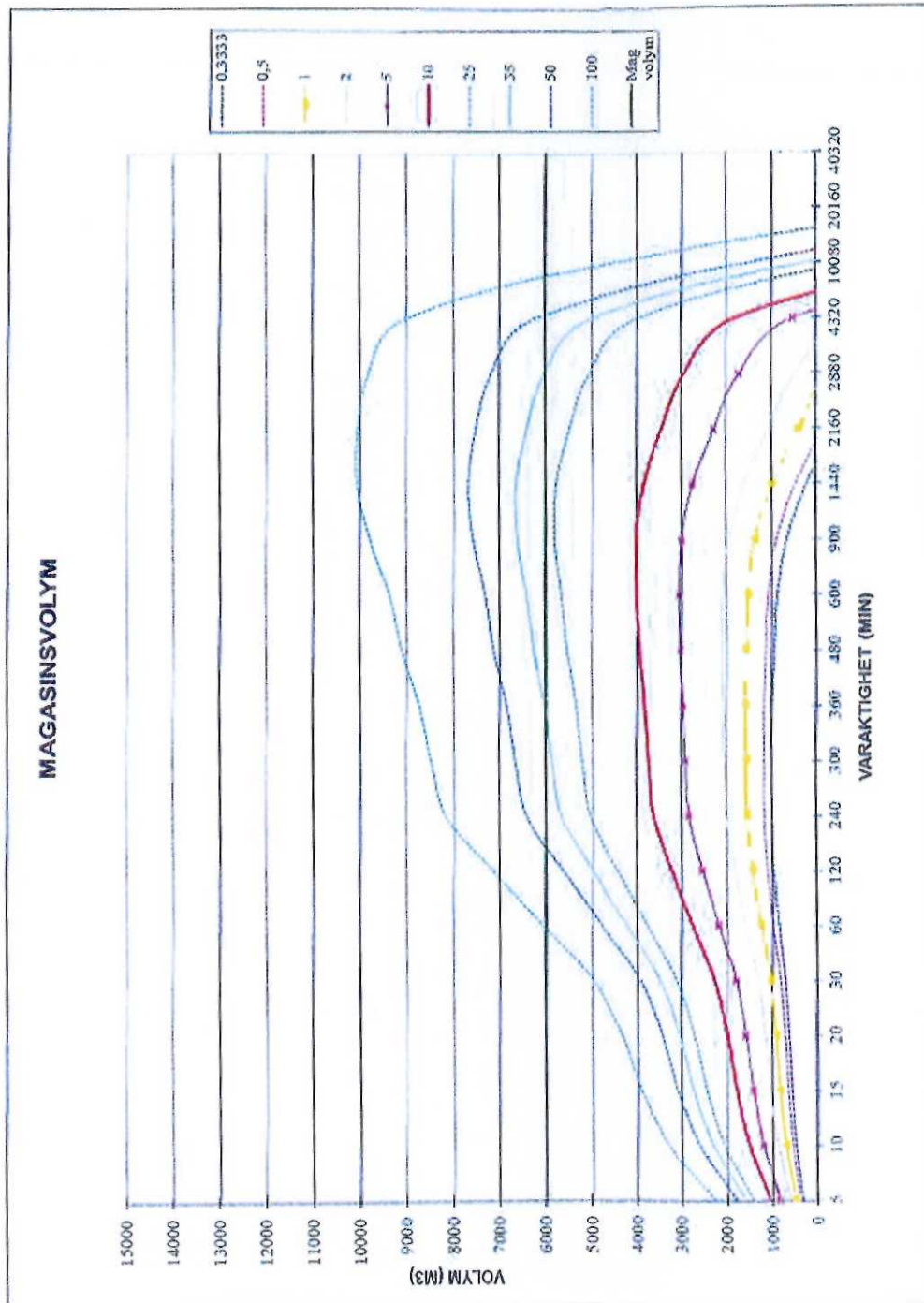




**Dagvattendamm 1, figur 1:**

Redovisade kurvor visar förhållandet volym/varaktighet för olika regn med ett max utflöde på 25 l/s ur dammen, samt en reglervolym på 6000 m<sup>3</sup>.

Ur figur kan utläsas att vid alla 10-årsregn kommer utflöde ur dammen att understiga 25 l/s.

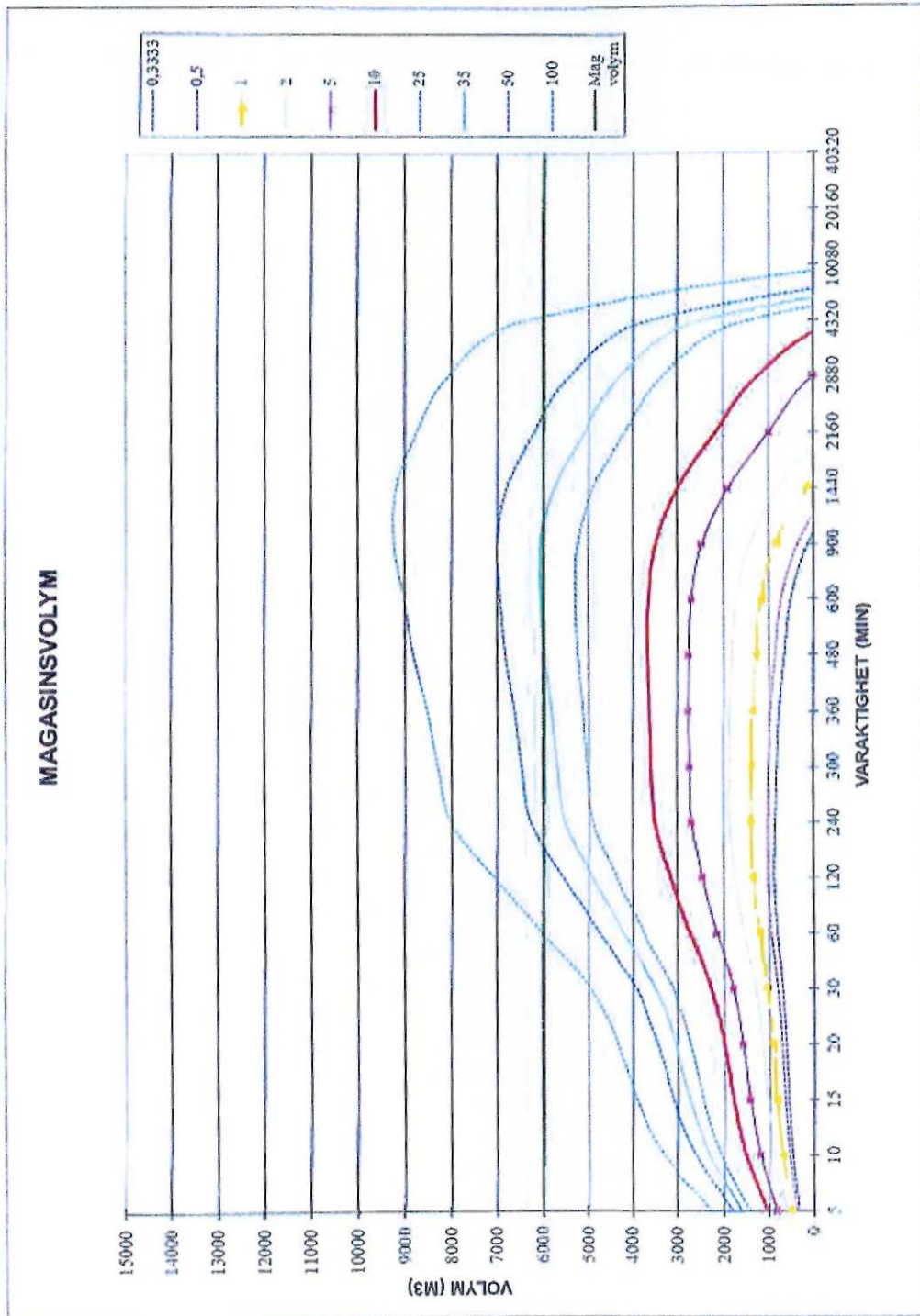


**Dagvattendamm 1, figur 2:**

Redovisade kurvor visar förhållandet volym/varaktighet för olika regn med ett max utflöde på 40 l/s ur dammen, samt en reglervolym på 6000 m<sup>3</sup>.

Ur figur kan utläsas att vid ett 25-årsregn med varaktigheten 15 timmar kommer utflöde ur dammen att vara ca. 40 l/s.



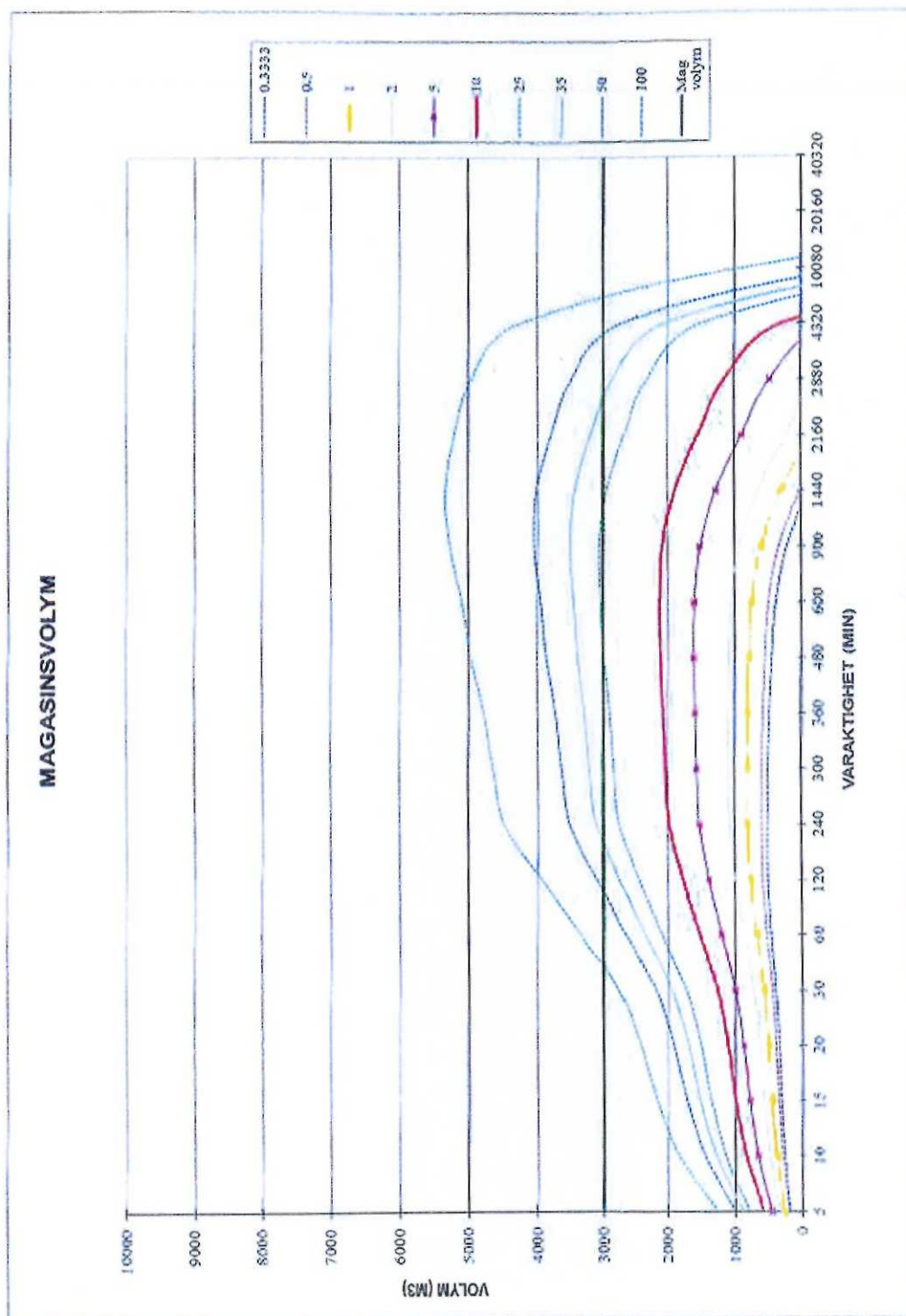


**Dagvattendamm 1, figur 3:**

Redovisade kurvor visar förhållandet volym/varaktighet för olika regn med ett max utflöde på 50 l/s ur dammen, samt en reglervolym på 6000 m<sup>3</sup>.

Ur figur kan utläsas att vid ett 35-årsregn med varaktigheten 8 timmar kommer utflöde ur dammen att vara ca. 50 l/s.

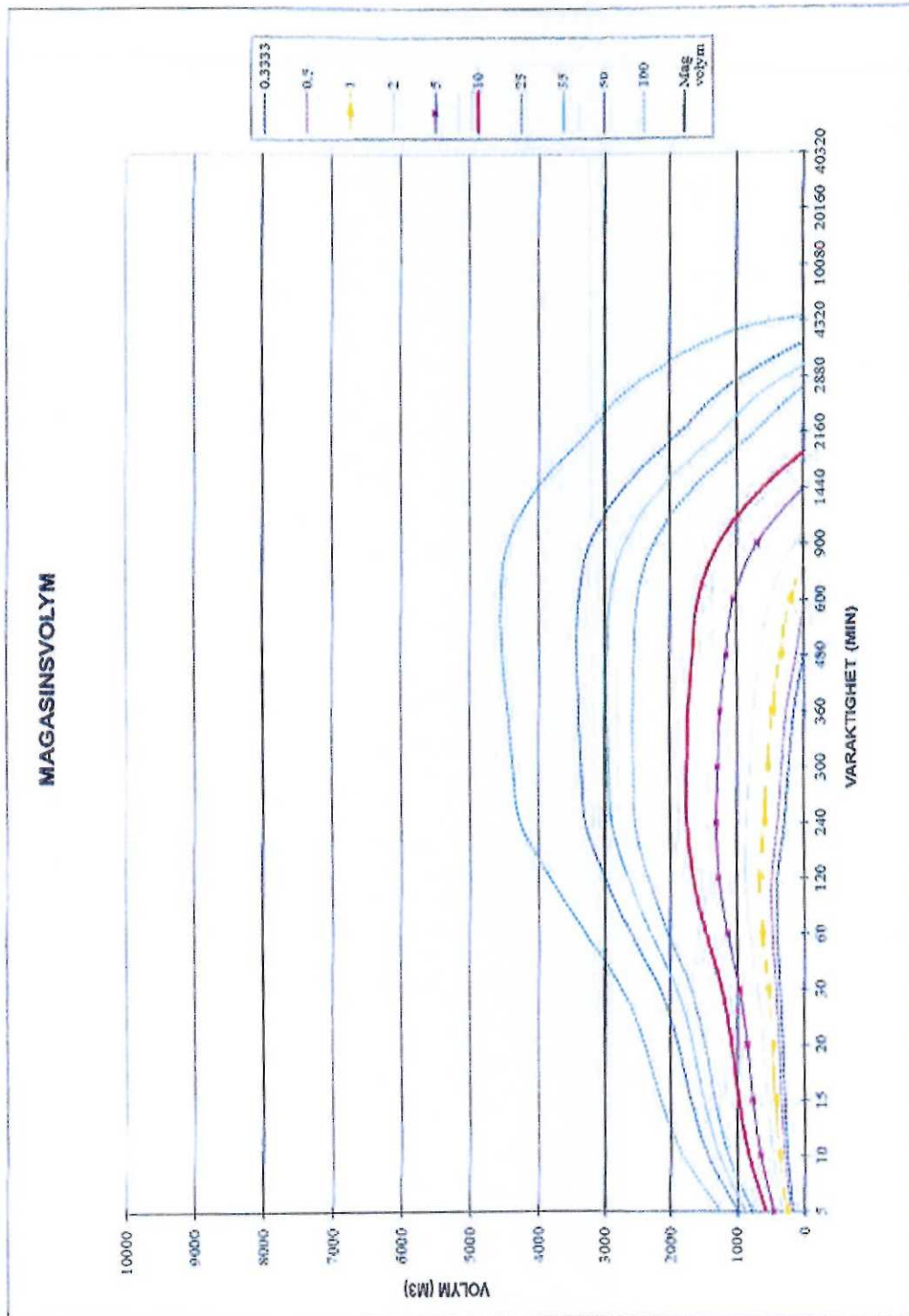




**Dagvattendamm 3, figur 4:**

Redovisade kurvor visar förhållandet volym/varaktighet för olika regn med ett max utflöde på 25 l/s ur dammen, samt en reglervoly m på 3000 m<sup>3</sup>.

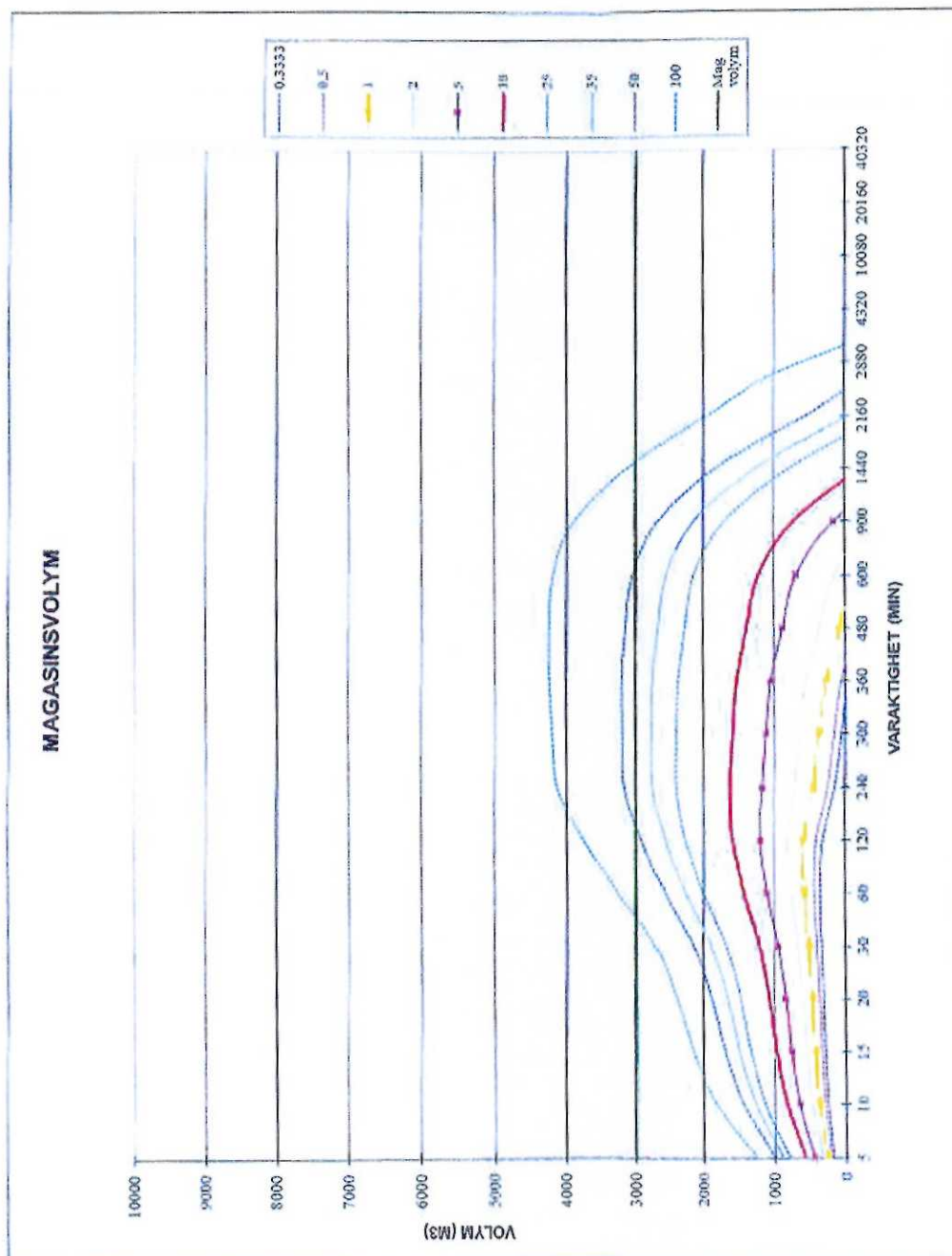
Ur figur kan utläsas att vid alla 25-årsregn kommer utflöde ur dammen att understiga 25 l/s.



**Dagvattendamm 3, figur 5:**

Redovisade kurvor visar förhållandet volym/varaktighet för olika regn med ett max utflöde på 40 l/s ur dammen, samt en reglervolym på 3000 m<sup>3</sup>.

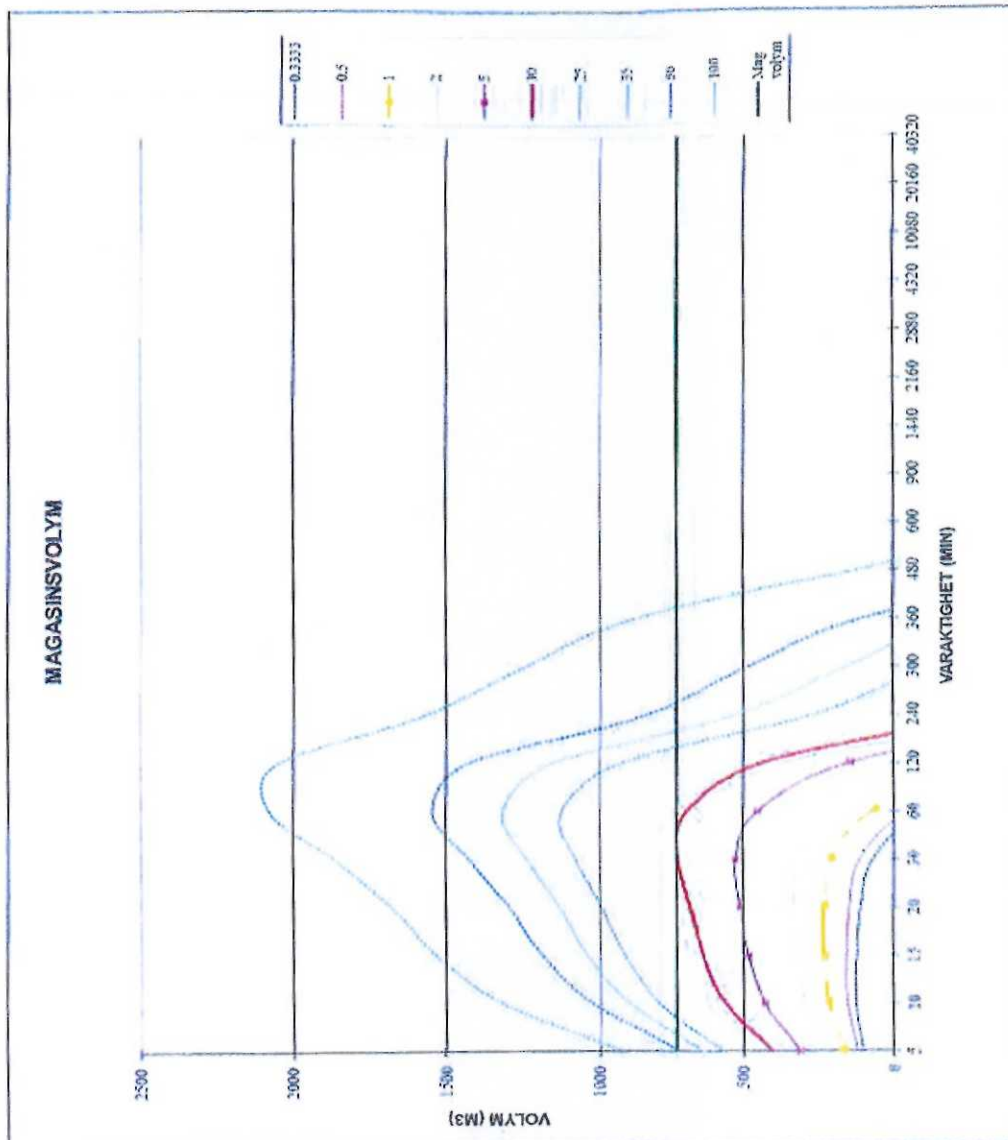
Ur figur kan utläsas att vid alla 35-årsregn kommer utflöde ur dammen att understiga 40 l/s.



**Dagvattendamm 3, figur 6:**

Redovisade kurvor visar förhållandet volym/varaktighet för olika regn med ett max utflöde på 50 l/s ur dammen, samt en reglervolym på 3000 m<sup>3</sup>.

Ur figur kan utläsas att vid alla 40-årsregn kommer utflöde ur dammen att understiga 50 l/s.

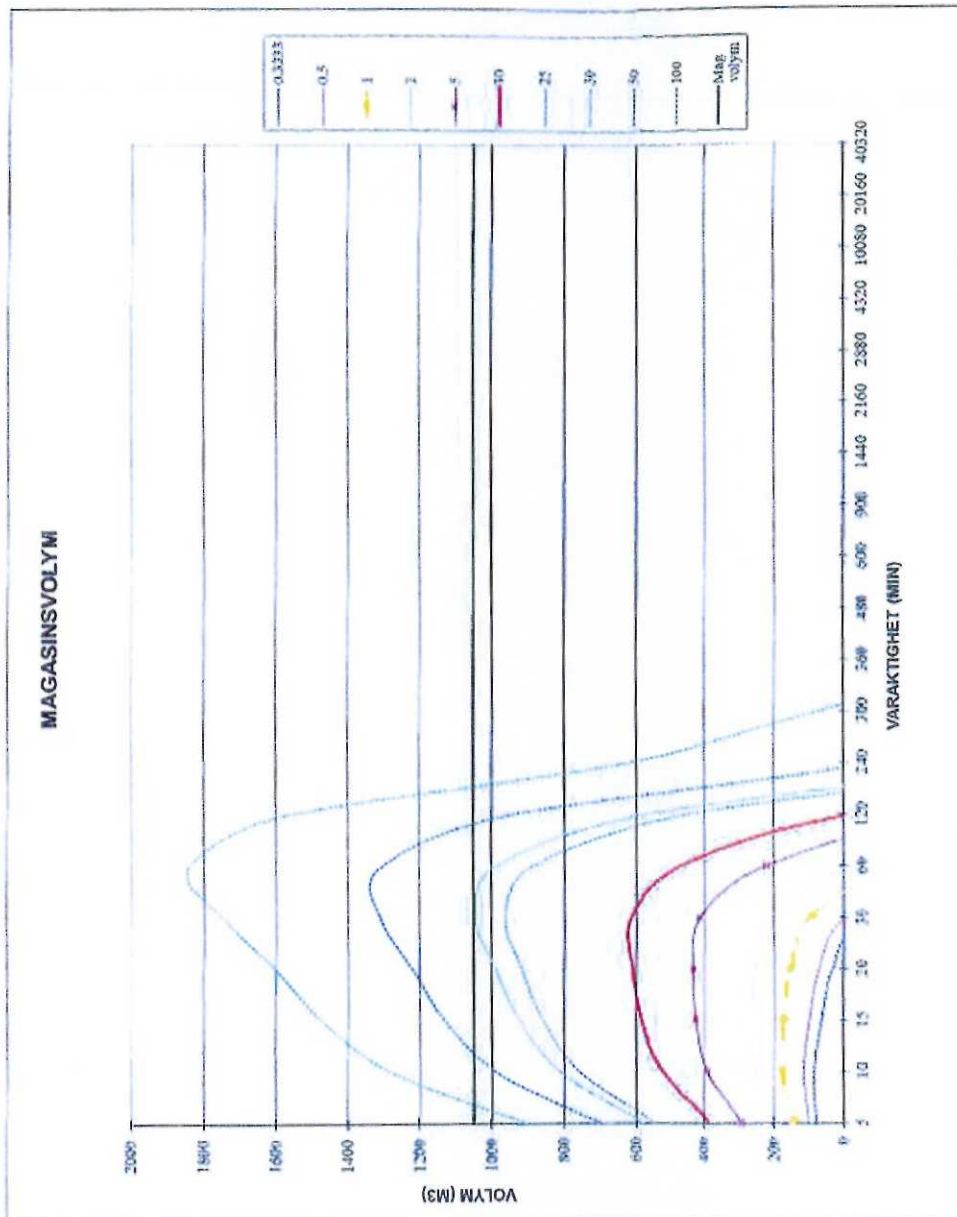


**Dagvattendamm 4, figur 7:**

Redovisade kurvor visar förhållandet volym/varaktighet för olika regn med ett max utflöde på 145 l/s ur dammen, samt en reglervolym på 735 m<sup>3</sup>.

Ur figur kan utläsas att vid alla 10-årsregn kommer utflöde ur dammen att understiga 145 l/s.





**Dagvattendamm 4, figur 7B vid 30-års regn:**

Redovisade kurvor visar förhållandet volym/varaktighet för olika regn med ett max utflöde på 210 l/s ur dammen, samt en reglervolym på 1050 m<sup>3</sup>.

Ur figur kan utläsas att vid alla 30-årsregn kommer utflöde ur dammen att understiga 210 l/s.

### 13 Konsekvenser av ett 30 års regn samt ökad exploateringsgrad

Efter granskningen av detaljplanen har två förändringar gjorts som gör att granskningen av detaljplanen görs om. Det ena ändringen är att exploateringsgraden av kvartersmark ökar från 20 % till 40 %. Den andra ändringen är att dimensioneringen av dagvattenssystemet ska klara 30 års regn.

Sammanfattningsvis så har den ökade exploateringsgraden liten effekt. Tack vare att vatten från tak och hårdgjorda ytor inom kvartersmark förs ner i sprängstensfyllningar under kvartersmarken ändras inte avrinningskoefficienten från kvartersmarken som är räknad på 0,4. Från industrimark utan fördröjning med sprängstensfyllning räknas normalt med en koefficient på 0,5.

När det gäller dimensionering för 30-års regn så klarar de uppbyggda systemen det förutom dagvattendamm 4 vars reglervolym ökas med 43 % samt att acceptabelt utflöde ökas från 145 l/s till 210 l/s för att klara detta. På sid 33- 35 och i tabell 7 i avsnitt 12 har effekten av det senare redovisats. Som framförts ovan så minskar de momentana flödestopparna avsevärt på detta sätt mot Nyhagen och är oförändrat/likvärdigt som idag mot Skeppsdal. Mot Nyhagen släpps ca 50 l/s mot 430 l/s idag vid ett 30 årsregn och vid damm 4, mot Skeppsdal så är flödet ca 210 liter/s mot 210 idag vid 30-årsregn.

## 14 Utjämningsbehov inom kvartersmark

I denna PM har det ansatts avrinningskoefficienten 0,4 för kvartersmark.

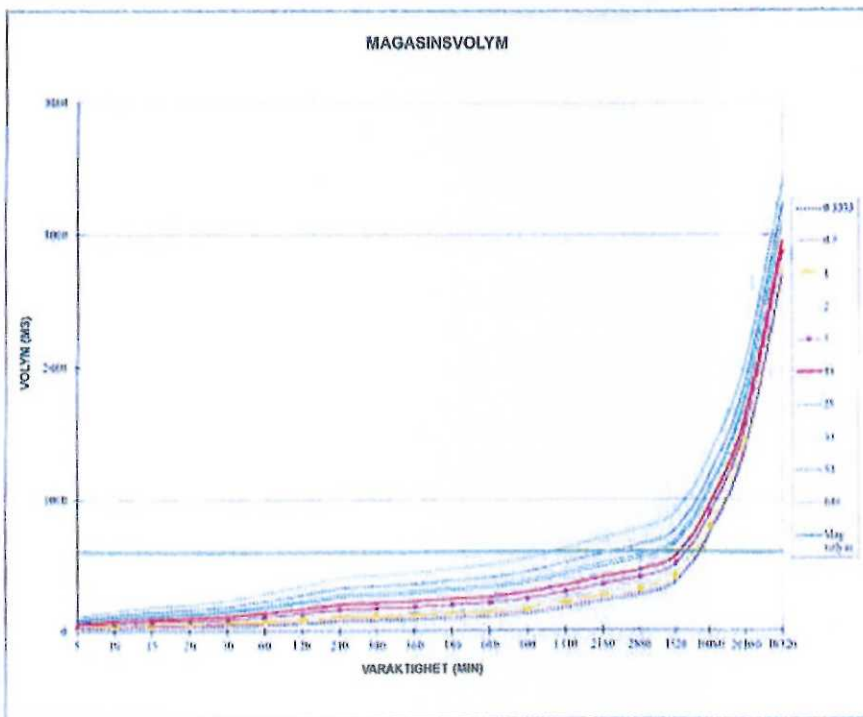
För att uppnå denna högsta önskade avrinningskoefficient kan olika åtgärder vara möjliga. Utjämningsmagasin, minskad hårdgörande andel dammar kan bl.a. vara tänkbara.

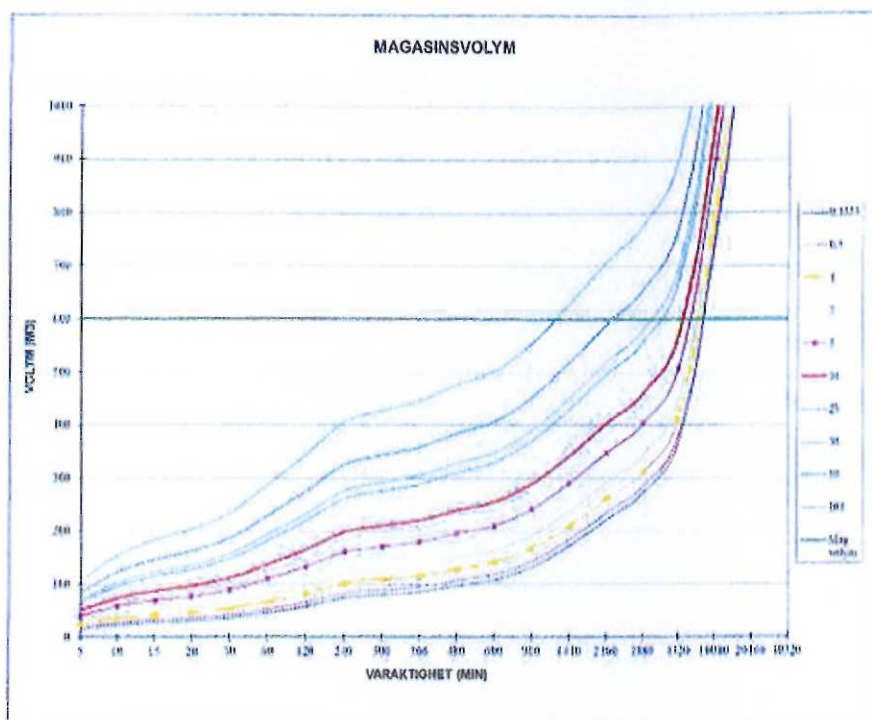
Utgjämningsbehovet kan beräknas med de givna förutsättningarna:

Önskad avrinningskoefficient 0,4

Med 40 % tak (avrinningskoefficient 0,9) och 60% hårdgjort (asfalt) (avrinningskoefficient 0,8) och utflöde motsvarande avrinningskoefficient 0,4 på hela ytan fås de nedanstående diagrammen, diagram 1 och 2.

Det är samma diagram men med olika skalor på axlarna.





**Diagram 2**

Ur diagram 1, kan man utläsa att magasinsbehoven ökar med ökande regnvaraktighet.

I denna PM föreslås att dimensionerande varaktighet skall vara ett 2-dygnsregn, 2880 minuter.

Detta ger vid 30-års regn inkluderat 20 % i klimatpåslag ett magasinsbehov av ca 600m<sup>3</sup> (porvolym, hålrum).

Vid hårdjord yta om 60 %/ha tomtmark dvs. 6000 m<sup>2</sup>, med terrassering av bergkross med tjocklek 0,3 m motsvarar detta ett magasin med volymen 600 m<sup>3</sup>, med hålrumshalt om 30%.

Rekommendationen är att 600 m<sup>3</sup>/hektar tomtyta ska kunna utföras för magasinering och flödesutjämning ska skrivas in i planen.

Det bör dock ges möjlighet för framtida exploatörer att utföra andra lösningar än utjämningsmagasin för att den totala avrinningskoefficienten för fastigheten inte ska överstiga 0,4.



## 15 Fortsatta utredningar och undersökningar

*Utredningar och undersökningar som bör utföras i det fortsatta projektarbetet är bl.a:*

- Detaljprojektering av dagvattensystem och dagvattendammar mm kommer att ske i det fortsatta projekteringsarbetet.
- Flödesmätning vid Igelträsk's utlopp bör utföras för att verifiera grundflöde och flödesvariationer.
- Flödesmätning vid planområdets utlopp mot Nyhagen samt vid Nyhagens utlopp mot Uppersmyra.

## 16 Referenser

- Dagvattenstrategi för Österåkers kommun, april 2010.
- VAV Publikation P76, Vatten till brandsläckning.
- VAV Publikation P90, Dimensionering av allmänna avloppsledningar
- VAV Publikation P104, Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem.
- Dahlström (2006, Regintensitet i Sverige)
- Pramsten (Vatten 66:99-111 "Avskiljningsförmåga hos dagvattendammar i relation till dammvolymer, bräddflöde och inkommande föroreningshalt")
- Region- och Trafikkontoret, Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, 2009
- StormTac Tomas Larm, version 2014-01.

## Structor Mark Stockholm AB

Peter Bergström  
Flödesberäkningar

Christof Ågren  
Mark- och vattenförhållanden

Tomas Holmquist



## Bilaga H

| Löneintervall (månadslön), kr | Timpris |
|-------------------------------|---------|
| -21 999                       | 600     |
| 22 000-27 999                 | 700     |
| 28 000-33 999                 | 800     |
| 34 000-39 999                 | 900     |
| 40 000-45 999                 | 1 000   |
| 46 000-                       | 1 200   |

## AVTAL

till detaljplan för Brännbackens arbetsområde fastigheterna Skeppsbol 1:69 m.fl. i Österåker kommun.

Mellan Trafikverket Region Stockholm (Org.nr 202100-6297) och Österåker kommun (212000-2890) träffas följande avtal avseende åtgärder i samband med genomförande av detaljplanen.

### Bakgrund

Kommunen har upprättat ett förslag till detaljplan, med en genomförandetid på 15 år, som syftar till att skapa ett arbetsområde för industriändamål, lager och upplag inom fastigheterna Skeppsbol 1:69, Brännbacken 1:1 och Hjälmsättra 1:11 vid Brännbacken. Arbetsområdet planeras intill länsväg 276 och 1012 (Skeppsalsvägen).

Brännbackens arbetsområde kommer att ha en anslutning från väg 276 strax söder om befintlig anslutning till Brännbackens återvinningscentral och deponi. Via Skeppsalsvägen får arbetsområdet ytterligare en anslutning mot väg 276.

### § 1

I ett första skede föreslås området huvudsakligen försörjas genom att flytta befintlig anslutning mot väg 276 något för att öka trafikstandarden och skapa bättre lutningar, linjeföring och siktförhållanden.

I senare skede tillkommer ytterligare en anslutning från den befintliga Skeppsalsvägen som också den ansluter till väg 276. Huvudgatorna inom detaljplaneområdet sträcker sig genom området och ansluter mot Skeppsalsvägen i norr. Del av detaljplanen är villkorad av att bygglösa inte medges innan utbyggd väganlutning till Skeppsalsvägen finns.

Gång- och cykelväg anordnas även från befintlig busshållplats direkt in i området från busshållplatsen på väg 276.

Kommunen ansvarar för den finansiering som krävs för åtgärder på allmän väg till följd av genomförandet av detaljplanen, se **bilaga A** som visar vad som ingår i respektive skede.

### § 2

Inför fortsatt process skall Österåker kommun ta fram detaljerade handlingar för de åtgärder som påverkar väg 276 eller väg 1012. Det åligger kommunen att säkerställa att åtgärderna inte har negativ påverkan på de statliga vägarna. Handlingar ska granskas och godkännas av Trafikverket. Dessa handlingar ska sedan utgöra underlag för de genomförandeavtal mellan Trafikverket och Österåker kommun som ska tecknas inför ombyggnad av befintlig anslutning till väg 276, respektive utbyggnad av ny anslutning till väg 1012.

Genomförandeavtal ska reglera finansiering, byggnadstekniska detaljer och mellanhavanden under byggtiden, garantitider m.m. Väglagen har olika krav på hur den fysiska planläggningen ska genomföras bland annat beroende på åtgärdens storlek, omgivningspåverkan och miljöpåverkan. De väganordningar som planeras som en följd av detaljplanens genomförande kan ges rådighet inom Väglagen med olika planläggningstyper. Fortsatt arbete kommer att ge

M/KF

GS

Trafikverket underlag för beslut om vilken planläggningstyp som är tillämplig för att säkerställa ianspråktagande av mark för planerade åtgärder.

### § 3

Österåker kommun ansvarar för och finansierar samtliga åtgärder inklusive planering, projektering, kontroll och Trafikverkets interna kostnader till följd av plangenomförandet. Kommunen svarar även för kostnader som kan uppstå vid skada och intrång.

### § 4


Genomförande av detaljplanen beräknas kunna börja tidigast hösten 2016 och förväntas därefter pågå under ett stort antal år framöver.

Detta avtal blir giltigt under förutsättning att detaljplanen för Brännbackens arbetsområde vinner laga kraft. Denna överenskommelse har upprättats i två likalydande exemplar, varav parterna erhållit var sitt.

Ändringar eller tillägg till detta avtal skall undertecknas av parterna för att vara giltiga.

Bohna 29/10-15

Ort och datum

  
Tyra Wickström  
Enhetschef Samhällsplanering  
Trafikverket

Österåker 20151022

Ort och datum

  
Michaela Fletcher  
Kommunstyrelsens ordförande  
Österåkers kommun

PLANKARTA MED BESTÄMMELSER

1. Bestämning av bygglov för anslutningsväg mellan planområdet och väg 276 via Skeppsvägen  
2. Byggnadslov för byggnad av 1200 kvm

|                |                      |
|----------------|----------------------|
| <b>STÄMMAN</b> | 1. Kommunstyrelsen   |
| <b>STÄMMAN</b> | 2. Kommunstyrelsen   |
| <b>STÄMMAN</b> | 3. Kommunstyrelsen   |
| <b>STÄMMAN</b> | 4. Kommunstyrelsen   |
| <b>STÄMMAN</b> | 5. Kommunstyrelsen   |
| <b>STÄMMAN</b> | 6. Kommunstyrelsen   |
| <b>STÄMMAN</b> | 7. Kommunstyrelsen   |
| <b>STÄMMAN</b> | 8. Kommunstyrelsen   |
| <b>STÄMMAN</b> | 9. Kommunstyrelsen   |
| <b>STÄMMAN</b> | 10. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 11. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 12. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 13. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 14. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 15. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 16. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 17. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 18. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 19. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 20. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 21. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 22. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 23. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 24. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 25. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 26. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 27. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 28. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 29. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 30. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 31. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 32. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 33. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 34. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 35. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 36. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 37. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 38. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 39. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 40. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 41. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 42. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 43. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 44. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 45. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 46. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 47. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 48. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 49. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 50. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 51. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 52. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 53. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 54. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 55. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 56. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 57. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 58. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 59. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 60. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 61. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 62. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 63. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 64. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 65. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 66. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 67. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 68. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 69. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 70. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 71. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 72. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 73. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 74. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 75. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 76. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 77. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 78. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 79. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 80. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 81. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 82. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 83. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 84. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 85. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 86. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 87. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 88. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 89. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 90. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 91. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 92. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 93. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 94. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 95. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 96. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 97. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 98. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 99. Kommunstyrelsen  |
| <b>STÄMMAN</b> | 100. Kommunstyrelsen |

Österåker kommun, Stockholms län

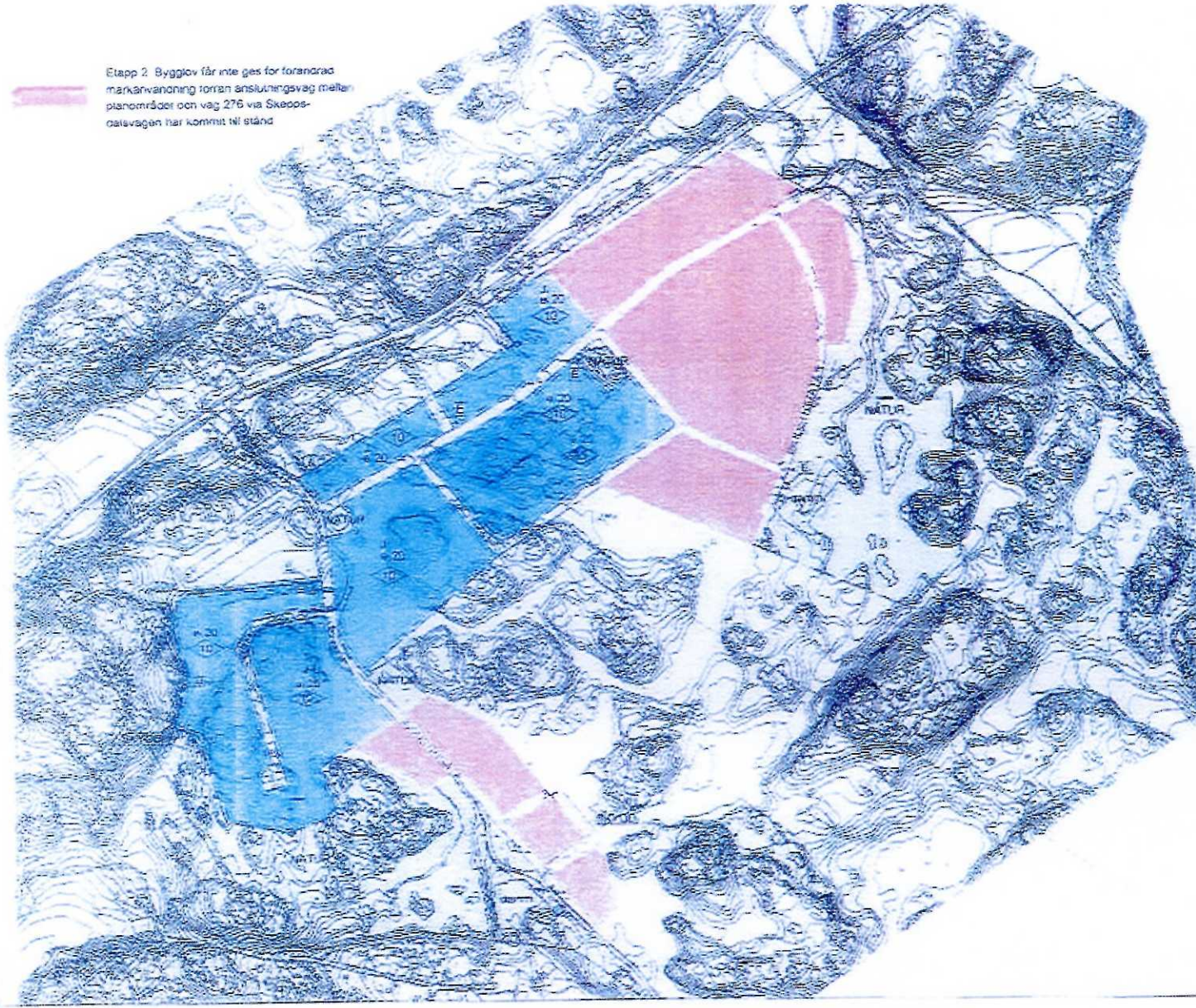
Detaljplan för

Österåkers kommun, Stockholms län

Österåkers kommun, Stockholms län

Österåkers kommun, Stockholms län

Etapp 2. Bygglöv får inte ges för förändrad markanvändning innan anslutningsväg mellan planområdet och väg 276 via Skeppsvägen har kommit till stånd



Handwritten blue notes and signatures in the bottom left corner.

## TILLÄGG TILL AVTAL

Tillägg till avtal avseende detaljplan för Brännbackens arbetsområde fastigheterna Skeppsbol 1:69 m.fl. i Österåker kommun, Trafikverkets diarienummer TRV 2015/94572, kommunens diarienummer KS 2015/0367

Mellan Trafikverket Region Stockholm (Org. 202100-6297) och Österåkers Kommun (212000-2890), daterat 2015-10-22 respektive 2015-10-29.

### Tillägg

§ 1 i tidigare upprättat avtal ersätts i sin helhet med nedanstående text.

#### § 1

I ett första skede föreslås området huvudsakligen försörjas genom att flytta befintlig anslutning mot väg 276 något för att öka trafikstandarderna och skapa bättre lutningar, linjeföring och siktförhållanden.

I senare skede tillkommer ytterligare en anslutning från den befintliga Skeppsdalsvägen som också den ansluter till väg 276. Huvudgatorna inom detaljplaneområdet sträcker sig genom området och ansluter mot Skeppsdalsvägen i norr. Bygglov, överstigande 56 000 kvm BTA, inom detaljplanen är villkorat av att en ny väganlutning till Skeppsdalsvägen byggs, se **bilaga A** som visar villkoret genom administrativ bestämmelse i detaljplanen.

Gång- och cykelväg anordnas även från befintlig busshållplats direkt in i området från busshållplatsen på väg 276.

Kommunen ansvarar för den finansiering som krävs för åtgärder på allmän väg till följd av genomförandet av detaljplanen.

Övriga delar i tidigare upprättat avtal kvarstår utan förändring.

Jolma 7/3.16

Ort och datum

Tyca Wickström

Tyca Wickström

Enhetschef Samhällsplanering

Trafikverket

Österåker 2016 0210

Ort och datum

Michaela Fletcher

Michaela Fletcher

Kommunstyrelsens ordförande

Österåkers kommun

**PLANKARTA MED BESTÄMMELSER**

1:0 planbestämning för Österåkers kommun

- Plan för detaljplanering
- Planbestämning
- Planbestämning

**PLANBESTÄMMELSER**

Följande planbestämning gäller för de områden som omfattas av denna planbestämning och utgör en del av Österåkers kommun. För ytterligare uppgifter hänvisas till planbestämningen.

**UTSÄDER**

- Naturreservat
- Naturreservat
- Naturreservat

**BEVÄGNINGS- OCH BEHÅLLNINGSTÄLLNING**

- NATUR
- SKYDD
- INDUSTRIELL
- ÖVRIG

**STÄLLNING**

- 1
- 2
- 3
- 4

**UTSÄDER OCH BEVÄGNINGS- OCH BEHÅLLNINGSTÄLLNING**

- 1
- 2

**UTSÄDER OCH BEVÄGNINGS- OCH BEHÅLLNINGSTÄLLNING**

- 1
- 2

**UTSÄDER OCH BEVÄGNINGS- OCH BEHÅLLNINGSTÄLLNING**

- 1
- 2



**ÖVRIGT**

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.

Österåkers kommun har förbehållit sig rätten att ändra denna planbestämning utan vidare förbehåll.



Detaljplan för Brännbackens arbetsområde  
Österåkers kommun, Stockholms län  
Utgivningsår: 2011  
Reviderad: 2011

96  
11







Roslagsvatten

## Fullmakt

Fullmakt för Anna Tengelin Skoog, vice VD på Roslagsvatten AB, att i mitt ställe teckna avtal om exploatering av Brännbackens Industriområde i Österåkers kommun.

Fullmakten gäller under perioden 27 maj 2016 – 6 juni 2016.

Åkersberga 2016-05-27



Mikael Agvere  
VD Österåkersvatten AB

